

**INAIL**



Atti

**Seminario di aggiornamento  
dei professionisti Contarp, Csa, Cit**

# **Sfide e cambiamenti per la salute e la sicurezza sul lavoro nell'era digitale**

Firenze

23 ottobre 2018, Palazzo Vecchio - Salone dei Cinquecento

24-25 ottobre 2018, Camera di commercio - Auditorium

QUADERNI DELLA

**RIVISTA**  
DEGLI INFORTUNI e DELLE  
MALATTIE PROFESSIONALI

**INAIL**

Contarp, Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione  
Csa, Consulenza statistico attuariale  
Cit, Consulenza per l'innovazione tecnologica

Atti

**Seminario di aggiornamento  
dei professionisti Contarp, Csa, Cit**

**Sfide e cambiamenti  
per la salute e la sicurezza  
sul lavoro nell'era digitale**

Firenze

23 ottobre 2018, Palazzo Vecchio - Salone dei Cinquecento

24-25 ottobre 2018, Camera di commercio - Auditorium

Edizione 2018

## **COMITATO SCIENTIFICO**

*Fabrizio Benedetti - Contarp centrale*  
*Silvia D'Amario - Csa*  
*Paolo Guidelli - Cit*  
*Augusto Albo - Cit*  
*Antonella Altimari - Csa*  
*Adelina Brusco - Csa*  
*Paolo Calabrese - Csa*  
*Marco Ferretti - Csa*  
*Liliana Frusteri - Contarp centrale*  
*Giuseppe Gargaro - Contarp centrale*  
*Piersaverio Gelato - Contarp Puglia*  
*Barbara Manfredi - Contarp centrale*  
*Giuseppe Morinelli - Csa*  
*Fernando Renzetti - Contarp Toscana*  
*Alessandro Simonetta - Cit*  
*Antonio Terracina - Contarp centrale*  
*Riccardo Vallergera - Contarp centrale*  
*Liana Veronico - Csa*  
*Carlo Zecchi - Contarp Liguria*

## **SEGRETERIA SCIENTIFICA**

*Marco Albanese - Csa*  
*Donato Lancellotti - Contarp centrale*  
*Raffaello Marcelloni - Csa*  
*Marco Mecchia - Contarp centrale*  
*Vittorio Mordanini - Cit*  
*Paolo Perone - Csa*  
*Stefano Prosia - Cit*  
*Loredana Quaranta - Contarp centrale*  
*Angelica Schneider Graziosi - Contarp centrale*  
*Claudia Tesei - Csa*

## **SEGRETERIA ORGANIZZATIVA**

*Maria Ornatelli - Contarp centrale*  
*Maria Rita Pelone - Csa*  
*Fabrizio Salustri - Direzione centrale  
organizzazione digitale*  
*Diana Antimi - Csa*  
*Maria Grazia Calvani - Contarp centrale*  
*Leopoldo Ciprianetti - Contarp centrale*  
*Angela Di Bella - Contarp centrale*  
*Isabella Galli - Contarp centrale*  
*Sabina Piccione - Direzione regionale Toscana*  
*Luisa Silva - Csa*

L'evento si svolge con il patrocinio del Comune di Firenze e con il patrocinio della Camera di commercio industria artigianato e agricoltura di Firenze

In collaborazione con l'Ordine degli ingegneri di Firenze che assegnerà 9 crediti formativi professionali.

Sono stati chiesti crediti formativi a:

Consiglio nazionale dei chimici  
Consiglio nazionale dei geologi  
Ordine nazionale degli attuari

### **Per informazioni**

Inail - Direzione Generale - Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione (Contarp)  
Via Roberto Ferruzzi, 40 - 00143 Roma  
Tel. 06/54872349; Fax 06/54872365  
e-mail: [contarp@inail.it](mailto:contarp@inail.it)

Inail - Direzione Generale - Consulenza statistico attuariale (Csa)  
Via Stefano Gradi, 55 - 00143 Roma (RM)  
Tel. 06.54873769; Fax 06.54872603  
e-mail: [statisticoattuariale@inail.it](mailto:statisticoattuariale@inail.it)

Inail - Direzione Generale - Consulenza per l'innovazione tecnologica (Cit)  
Via Santuario Regina degli Apostoli, 33 - 00145 Roma (RM)  
Tel. 06.54874500; Fax 06.54874286  
e-mail: [innovazione@inail.it](mailto:innovazione@inail.it)

Direzione Regionale Toscana  
Via Maurizio Bufalini, 7 - 50122 Firenze  
Tel. 055.32051; Fax 055.3205302  
e-mail: [toscana@inail.it](mailto:toscana@inail.it)

Foto di copertina realizzata da Fabrizio Benedetti

Le pubblicazioni vengono distribuite gratuitamente e ne è quindi vietata la vendita nonché la riproduzione con qualsiasi mezzo. È consentita solo la citazione con l'indicazione della fonte.

Tipolitografia Inail - Milano, ottobre 2018

*Il seminario vuole stimolare momenti di riflessione sul contributo che le diverse professionalità dell'Inail possono fornire in merito a servizi innovativi e prodotti all'avanguardia nell'ottica di un sistema integrato a tutela del lavoratore.*

*Infatti, la quarta rivoluzione industriale è in pieno svolgimento, sono in atto rapidi cambiamenti nell'intero contesto sociale e sono in via di sviluppo paradigmi che stanno introducendo un nuovo concetto di "lavoro" nell'ambito della cosiddetta GIG economy.*

*Mentre si sta ragionando sugli impatti di tali profondi cambiamenti e sulle eventuali regolamentazioni da introdurre, lo scenario sta già nuovamente evolvendo.*

*Occorre affrontare con tempestività, in un percorso multi-disciplinare, i diversi temi economici e sociali che si presentano quali, in primo luogo, gli aspetti di salute e sicurezza sul lavoro, gli aspetti legali e finanziari, lo sviluppo delle competenze professionali, le questioni di tutela ambientale, di normazione e certificazione e non ultima la dimensione etica.*

*Inoltre, nonostante l'esplosione dell'Impresa 4.0, sono ancora diffusissimi i contesti produttivi non così evoluti e dinamici che ancora richiedono interventi per migliorare le condizioni di base di salute e sicurezza se non, addirittura per garantire la legalità del lavoro.*

*L'evento intende fornire esempi concreti di approccio e di risoluzione delle problematiche citate, che incidono su alcuni degli obiettivi dell'Istituto. I lavori presentati testimoniano l'interazione e la collaborazione dei professionisti delle Consulenze organizzatrici: Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione, Consulenza statistico attuariale e Consulenza per l'innovazione tecnologica.*

*Inoltre, il seminario evidenzia sia i contributi con riflessi sul sistema produttivo e istituzionale sia quelli per il miglioramento e l'evoluzione dei processi interni, considerando che la partecipazione delle tre Consulenze alle attività Inail è tale da interessare ogni ambito della mission istituzionale dell'ente.*

*Queste giornate di approfondimento non solo tracciano una sintesi del lavo-*



*ro svolto, ma vogliono proporre, facendo tesoro delle esperienze fatte, una riflessione sulle modalità tecniche di azione da mettere in campo per il miglioramento della tutela assicurativa, della prevenzione sul lavoro, delle attività di reinserimento socio-lavorativo, delle collaborazioni e delle relazioni istituzionali interne ed esterne all’Inail.*

*In linea con la strategia europea di “Vision zero” è giusto lavorare per coltivare il sogno di “zero infortuni” per essere attori del cambiamento e dell’innovazione nella quarta rivoluzione industriale.*

“Dobbiamo diventare il cambiamento che vogliamo vedere”

Mahatma Gandhi

Fabrizio Benedetti (Coordinatore generale Contarp)

Silvia D’Amario (Coordinatore generale Csa)

Paolo Guidelli (Coordinatore generale Cit)

# SOMMARIO

## PRESENTAZIONI ORALI

### **Tavola rotonda**

#### **Strategie e strumenti per innovare gli approcci di salute e sicurezza nell'era digitale**

- F. Benedetti, C. Kunkar, D. Magnante, B. Manfredi, M. Parrella, L. Quaranta, F. Venanzetti: *Lavoro agile e salute e sicurezza sul lavoro: nuove modalità di lavoro e nuove tutele* 13
- G. Crenca: *L'evoluzione della professione attuariale nella gestione dei rischi* 19
- S. Mosconi, M.R. Avino, F. Gobba, A. Iotti, G.A. Zuccarello, R. Melloni: *Strumenti web interattivi per supportare le PMI nella gestione della SSL orientata al miglioramento continuo* 23

### **Sessione**

#### **Nuove modalità di lavoro e nuovi rischi: anticipare le evoluzioni e individuare le soluzioni**

- M. Albanese, S. Amatucci, P. Anzidei, P. Desiderio, M.R. Fizzano, L. Frusteri, P. La Pegna, S. Mochi, G. Morinelli, V. Mugnaini, P. Panaro: *La codifica standardizzata delle informazioni provenienti dalle denunce di infortunio attraverso l'utilizzo di un motore semantico: il progetto IRIDE* 31
- F. Benedetti, P. Anzidei, D. Bellomo, D. Candido, L. De Filippo, L. Frusteri, A. Iotti, A. Mignosa, F. Nappi, R. Santarelli, G. Tamigio: *Progetti di reinserimento e integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro* 37
- D. Ioffredi: *Smart road* 43
- M. Tronci, L. Mercadante, P. Ricciardi: *Industria 4.0: rischi e opportunità per la tutela e la sicurezza dei lavoratori* 49

### **Sessione**

#### **Analisi dei rischi: strategie e strumenti a supporto**

- M. Albertazzi, F. Cianflone, R. Gallanelli: *Proposta di un percorso di valutazione del rischio chimico per i lavoratori del sistema nazionale per la protezione dell'ambiente con uso di modelli* 57

V.R. Ardito, D. Conticchio, P. Bragatto, G. Bucci, E. De Falco, A. De Rosa, R. Emmanuele, L. Frusteri, M. Imbrisco, E. Incocciati, F. Marra, M.F. Martino, M. Mazzaro, A. Pirone, D. Porfidia, G. Romualdi, M.R. Vallerotonda, G. Zarrelli: <i>Indicazioni operative per le aziende del settore pirotecnico: criticità e soluzioni</i>	63
R. Bencini: <i>Il settore della navigazione marittima: infortuni sul lavoro e malattie professionali</i>	69
L. Bindi, A. Brusco, A. Bucciarelli, S. Casini, M. Cervellati, M. Clemente, L. Frusteri, D. Magnante, E. Marchetti, M. Muratore, P. Nataletti, R. Nitti, D. Orsini, P. Panaro, N. Papapietro, G. Rosci: <i>Analisi del fenomeno tecnopatologico da vibrazioni</i>	75
L. Valori, L. Gambacciani, S. Morelli, V. Pazzi: <i>Diffondere la conoscenza e la consapevolezza dei rischi geologici nelle scuole tramite l'informazione, l'innovazione e l'educazione</i>	81
M.C. Paoletti, A. Simonetta: <i>Privacy e trasparenza dei dati: un approccio in qualità</i>	87

## **Sessione**

### **La conoscenza e l'innovazione tecnologica per un Inail a supporto di imprese e lavoratori**

L. Baradel, M. Ferretti, A. Filottrano, D. Martini, G. Melchionno: <i>Le tavole di mortalità Inail per infortunati e tecnopatologici</i>	95
R. Bencini, C. Calabrese, B. Chiamonte, T. Censi, M.C. Paoletti, A. Tassone: <i>Il rischio assicurato: percorso per la revisione delle tariffe dei premi Inail</i>	103
E. Ferro, M.R. Fizzano, C. Kunkar, A. Locatelli, D. Marzano, A. Nicifero, P. Opice, P. Ricciardi, S. Severi, A. Terracina, N. Todaro: <i>Il rischio assicurato: percorso per la revisione delle tariffe dei premi Inail</i>	109
E. Ferro, M.R. Fizzano, A. Locatelli, D. Marzano, A. Terracina: <i>Il mondo del lavoro: nuove organizzazioni e risvolti assicurativi</i>	115

## **Sessione**

### **Gestione della sicurezza tra sistemi tradizionali e innovazione**

M. Albanese, S. Amatucci, V. Chiodo, P. Galasso, S. Mochi, G. Morinelli, S. Signorini, R. Vallerga: <i>Dai cluster alle reti neurali: misurare l'efficacia delle politiche prevenzionali attraverso l'evoluzione degli strumenti informatici</i>	123
S. Amatucci, M.I. Barra, F. Benedetti, P. Fioretti, L. Mercadante, G. Morinelli, A. Terracina: <i>Sistemi di gestione della salute e sicurezza sul lavoro tra evoluzioni normative e dati sulla loro efficacia</i>	129
M.R. Fizzano, G. Gargaro, E. Incocciati, A. Brusco, G. Bucci, G. Morinelli: <i>Sostanze chimiche pericolose: l'indagine pilota Inail-Echa</i>	135

D. Gilioni, D. Marzano, G. Quartararo, S. Tramuto: *Gestione della sicurezza a bordo nave: riscontri nell'ambito della CTP per il naufragio Costa Concordia* 141

R. Vallerga, M. Albanese, S. Amatucci, M.I. Barra, V. Chiodo, C. Colasanti, P. Desiderio, F.R. Lo Pinto, D. Magnante, S. Mochi, M. Sabani, A. Schneider Graziosi, G. Zarrelli: *L'evoluzione dei bandi ISI dal 2010 a oggi per il miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza negli ambienti di lavoro* 147

### **Tavola rotonda**

#### **Formazione e aggiornamento come leve di miglioramento dell'apporto professionale ai processi dell'Istituto**

P. Calenda: *Change management* 155

A. Lanzotti, A. Tarallo, F. Carbone, D. Coccorese, R. d'Angelo, C. Grasso, V. Minopoli, S. Papa: *Strumenti interattivi per la sicurezza 4.0: ergonomia virtuale e giochi seri per l'industria* 161

B. Manfredi, A. Brusco, C. Parisi: *La formazione dei professionisti alla luce degli obblighi di aggiornamento formativo e dei regolamenti dei consigli nazionali degli ordini professionali* 167

B. Manfredi, L. Colacurto, C. Simeoni: *La formazione per la committenza esterna in materia di salute e sicurezza* 173

C. Rangoni, A. Bilato, G. Simioni, C. Cavazzini: *Assistere in sicurezza - we care about you* 177

### **Sessione**

#### **Strumenti e applicativi Inail per la salute e la sicurezza sul lavoro**

R. Addia, B. Antonelli, D. Bellomo, R. Bevilacqua, C. Bucarelli, C. Buffa, D. Candido, R. Compagnoni, C. Correzzola, P. Crescenza, P. De Blasi, L. De Filippo, E. Della Penda, S. Di Stefano, L. Gambacciani, G. Gargaro, M. Gullo, E. Incocciati, A. Iotti, E. Marchesi, M. Mecchia, G. Mita, P. Mura, L. Nori, C. Novi, N. Papapietro, F. Pisanelli, B. Rimoldi, G. Salza, P. Santucci, R. Sciarrino, L. Valori, C. Zecchi: *Banca dati esposizione silice* 185

S. Amatucci, M.I. Barra, V. Chiodo, V. Mordanini, D. Magnante, G. Morinelli, M. Sabani, F.R. Lo Pinto: *Cognitive computing e linguaggio naturale; estrarre conoscenza dai bandi ISI* 191

S. Amatucci, M.I. Barra, G. Morinelli, A. Terracina: *I costi della non sicurezza in Italia: risultati dell'utilizzo del software CO&SI in un gruppo di aziende* 195

F. Benedetti, P. Guidelli, P. Anzidei, D. Candido, L. De Filippo, L. Frusteri, A. Iotti, P. La Pegna, L.A. Magri, E. Mastrominico, P. Opice: *Sistemi cognitivi applicati alla trattazione e al monitoraggio delle valutazioni tecniche per malattie professionali* 201

A. Bucciarelli, A. Salvati: <i>Banche dati statistiche Inail e lettura del dato</i>	207
M. Crovara: <i>Privacy by design: l'innovazione tecnologica, la progettualità ed il nuovo regolamento sulla protezione dei dati</i>	213
R. Giovinazzo, C. Bucarelli: <i>La banca dati Inail agenti biologici e ambienti di lavoro</i>	219
C. Lentini: <i>Blockchain e biometria per ridurre il rischio d'infortuni</i>	225
A. Simonetta: <i>Un metodo semplice per estrarre le reali dipendenze tra dati e applicazioni software</i>	231

## POSTER

R. Addia: <i>Analisi dei dati dei campionamenti personali eseguiti in Veneto per l'accertamento del rischio silicosi</i>	239
A. Albo: <i>La quarta rivoluzione industriale: aspetti di privacy e sicurezza delle informazioni</i>	245
V. Ardito, G. Cavallo, D. Conticchio, L. Fino: <i>La gestione del rischio C.E.M. nell'utilizzo di apparecchiature di RMI in ambiente sanitario: indagine strumentale conoscitiva</i>	251
E. Barbassa: <i>Valutazione dell'esposizione dei lavoratori a miscele di fitofarmaci attraverso l'utilizzo dei modelli di additività di dose, di risposta e IAI</i>	257
M.I. Barra, F.R. Mignacca, P. Ricciardi: <i>Agenti cancerogeni e mutageni: principali novità legislative e ricadute sulla valutazione del rischio</i>	263
R. Bono, F. Filippi, M. Gullo: <i>Studio dei livelli di danno ossidativo in lavoratori esposti a polvere di legno</i>	269
C. Breschi, M. Mameli, L. Gambacciani, D. Gilioni, L. Neri, G. Lorenzini: <i>Workplace health promotion in Inail: fattori di successo nella sua attuazione presso la direzione territoriale di Lucca-Massa Carrara</i>	275
A. Brusco, A. Altimari, A. Binazzi, M. Bonafede, R. Boscioni, M. Clemente, A. Marinaccio: <i>Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche ambientali: analisi del fenomeno e stima degli eccessi di rischio</i>	281
A. Brusco, A. Bucciarelli, C. Giliberti, S. Salerno: <i>Infortuni in itinere femminili mortali: uno studio delle caratteristiche e delle dinamiche orientato alla prevenzione</i>	287
A. Brusco, A. Bucciarelli, L. Veronico: <i>Infortuni sul lavoro con mezzo di trasporto coinvolto: le statistiche</i>	293

A. Brusco, M.C. Paoletti, T.P. Baccolo, E. Badellino, M.R. Marchetti, A. Papale, I. Rossi, S. Signorini, E. Rotoli: <i>La promozione della salute alimentare al lavoro: analisi statistica su un campione di dipendenti Inail</i>	299
G. Castellet y Ballarà: <i>Nanotubi di carbonio versus fibre di amianto: un nuovo rischio per la salute umana?</i>	305
M. Cibien, M. Laurelli: <i>Normare la gestione dell'innovazione</i>	311
C. Correzzola, C. Buffà, M. Oss, A. Piccioni, S. Russo: <i>Applicazioni di intelligenza artificiale al settore dei servizi: la fine del lavoro intellettuale?</i>	317
C. Correzzola, E. Incocciati, M. Oss, S. Russo, R. Schiavi: <i>La fabbricazione dei fuochi di artigiano. Imparare dal passato per un futuro più sicuro</i>	323
R. d'Angelo, C. Novi, P.S. D'Onofrio, V. Settembre: <i>Applicazione della sicurezza attiva in ambito industriale</i>	329
P. Desiderio, M. Sabani, A. Schneider Graziosi, R. Vallerga: <i>Gli incentivi Inail nel settore agricoltura: analisi dei progetti presentati con il bando Isi-Agricoltura 2016 e tendenze evolutive</i>	335
G. Duca, R. d'Angelo, P.S. D'Onofrio, E. Russo: <i>Migliorare la valutazione dei rischi biomeccanici attraverso i tool informatici: l'App AERMES</i>	341
A. Guercio, S. Berardi, M.P. Bogliolo, F. Mauro: <i>Prevenzione dei rischi per gli addetti alle attività di risanamento di discariche abusive</i>	347
A. Guercio, S. Mochi: <i>Infortuni e incidenti stradali nell'attività di igiene urbana</i>	353
A. Guercio, L. Prestinzenza Puglisi, D. Sani, F.M. Fabiani, L. Rossi, D.G. Svampa, M. Galli, P. Messini, M. Pescosolido: <i>Gli ambienti confinati nella produzione e consegna di calcestruzzo preconfezionato</i>	359
E. Guerrera, C. Breschi, L. Caradonna, U. Caselli, G. Colafemmina, R. Compagnoni, L. De Filippo, M.A. Gogliettino, F. Nappi, M. Mameli, G. Marena, T. Mastromartino, E. Mastrominico, D. Rughi, D. Sarto: <i>Progetto di intercalibrazione per la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e sviluppo di un nuovo applicativo</i>	365
C. Kunkar, P. Ricciardi, S. Severi, N. Todaro: <i>Analisi delle criticità delle tariffe dei premi alla luce del contenzioso amministrativo</i>	369
M. Laurelli: <i>Crowdfunding</i>	377
R. Luzzi, S. Pruno: <i>Sinergie tra Contarp e organismi bilaterali: l'esperienza del CPT di Novara per la prevenzione nel settore delle costruzioni</i>	383

M. Mameli, C. Breschi, S. D'Agliano, L. Gambacciani, D. Giloni, E. Nucaro, F. Pini, F. Renzetti, S. Tramuto, L. Valori: <i>Isi Agricoltura 2016 - diffusione del bando sul territorio toscano e analisi delle domande pervenute</i>	389
R. Marcelloni: <i>Orizzonti professionali dell'attuario Inail in ambito nazionale e internazionale</i>	395
L. Mercadante, R. Vallerga: <i>Gli strumenti economici messi in campo dall'Inail per la promozione della responsabilità sociale d'impresa</i>	401
A. Piccioni, C. Buffa, B. Bianchi, S. Borriello, S. Bertoldi: <i>Risultati di 6 anni di finanziamenti Isi in provincia di Trento</i>	407
S. Prosia: <i>Studio per la progettazione di un sistema nazionale per la digitalizzazione dei servizi di radiologia dell'Inail</i>	413
P. Santucci, G. Tamigio: <i>Il lavoro agile e lo smart working in ottica di salute e sicurezza</i>	419
E. Siciliano, A. Rossi, L. Nori, G. Visciotti, E. De Leonardis, P. Spennati, T. Tomassi, D. Pompei, R. Vecchiola, E. Inglese, L. Cococchetta, R. Mastrantonio, S. Leonardi, M. Pettinaro, N. Di Martino, L. Tobia, L. Fabiani: <i>La ricostruzione post sisma all'Aquila: dati preliminari per la caratterizzazione del rischio chimico in edilizia</i>	425
G. Tamigio, A. Messina, S. Brondoni, B. Rimoldi: <i>1998-2018: 20 anni di gestione rischio amianto negli immobili Inail della Lombardia</i>	431

PRESENTAZIONI ORALI

**Strategie e strumenti per innovare gli approcci di salute  
e sicurezza nell'era digitale**





# LAVORO AGILE E SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO: NUOVE MODALITÀ DI LAVORO E NUOVE TUTELE

F. BENEDETTI\*, C. KUNKAR\*, D. MAGNANTE\*, B. MANFREDI\*, M. PARRELLA\*\*,  
L. QUARANTA\*, F. VENANZETTI\*

## RIASSUNTO

Il crescente sviluppo e utilizzo delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione ha influito sull'evoluzione delle modalità di organizzazione del lavoro. Se da un lato le nuove forme di lavoro possono determinare un migliore equilibrio tra vita privata e vita professionale, dall'altro richiedono però garanzie per la salute e sicurezza del lavoratore. In tale prospettiva, la legge 22 maggio 2017 n.81 promuove il lavoro agile allo scopo di incrementare la competitività e agevolare la conciliazione dei tempi di vita e di lavoro, chiamando nel contempo il datore di lavoro a garantire la salute e sicurezza dei lavoratori che scelgono questa nuova modalità di esecuzione del rapporto lavorativo. Anche ai dipendenti della pubblica amministrazione è consentito avvalersi di questa nuova modalità spazio-temporale di svolgimento della prestazione lavorativa, e la direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3 del 2017 ne delinea gli indirizzi nelle Linee guida in materia di promozione della conciliazione dei tempi di vita e di lavoro in essa contenute.

## 1. NUOVE MODALITÀ DI ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

Eurofund, la fondazione europea per il miglioramento delle condizioni di vita e di lavoro, agenzia tripartita che fornisce le conoscenze per contribuire allo sviluppo di migliori politiche sociali, occupazionali e relative al lavoro, ha pubblicato nel 2015 il rapporto su nuove forme di lavoro o forme di crescente importanza: "New forms of employment" individuando le nove categorie di seguito elencate: 1) *employee sharing*; 2) *job sharing*; 3) *interim management*; 4) *casual work*; 5) *ICT-based mobile work*; 6) *voucher-based work*; 7) *portfolio work*; 8) *crowd employment*; 9) *collaborative employment*.

In particolare, nell'*ICT-based mobile work*, telelavoro mobile, svolto tramite dispositivi ICT (tecnologie dell'informazione e della comunicazione), i lavoratori possono svolgere il loro lavoro da qualunque posto in qualsiasi momento, grazie alle moderne tecnologie.

L'*ICT-based mobile work* è la modalità di svolgimento del lavoro a cui possiamo riferirci considerando il lavoro agile. Il termine "teleworker" lascia spazio così al "mobile worker" che nella pubblicazione della Commissione Europea del 2010 "The increasing use of portable computing and communication devices and its impact on the health of EU workers" nella versione "mobile eWorker" viene definito come il lavoratore che per almeno dieci ore a settimana lavora fuori dall'abitazione e dal luogo principale di lavoro utilizzando il computer e le connessioni online.

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\* Dipartimento Pari Opportunità, Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Più in generale per *ICT-based mobile work* si fa riferimento, nel rapporto Eurofund, a un lavoro condotto in parte, ma regolarmente, fuori dall'azienda o dalla postazione lavorativa della propria abitazione utilizzando ICT per connessioni on line ai sistemi aziendali. Di fatto, a differenza del telelavoro, non c'è una postazione fissa ma una flessibile, che comprende vari luoghi, persino la strada. Aspetti positivi e negativi sono evidenziati in merito a questa modalità di lavoro. Se da un lato il rapporto Eurofund sottolinea come la soddisfazione e la motivazione dei dipendenti sembri garantita da un'elevata flessibilità e qualità del work-life-balance poiché viene conciliata la gestione del lavoro e della vita privata in quanto i lavoratori sono in grado di lavorare quando e dove è loro più congeniale, dall'altro lato si pone l'attenzione sulla difficoltà di recupero, vista la possibilità di accedere alle informazioni legate al lavoro tutto il giorno, non consentendo più la presenza di un confine netto tra lavoro e vita privata. D'altro canto la maggiore autonomia, il rapporto di fiducia alla base di tale modalità di lavoro, responsabilizza ulteriormente il lavoratore in un rapporto centrato soprattutto sul raggiungimento degli obiettivi e non sulle ore di lavoro. Non va tralasciato un ulteriore rischio, che può essere l'isolamento del lavoratore che perde l'interazione comunicativa di un "faccia a faccia" con i colleghi.

Analoghi aspetti positivi e preoccupazioni emergono dal report Eurofund, questa volta in collaborazione con l'ILO (Organizzazione internazionale del lavoro), del febbraio 2017 dal titolo "Working anytime, anywhere: the effects on the world of work" (Lavorare in qualsiasi momento e ovunque: gli effetti sul mondo del lavoro). Il rapporto si concentra sull'impatto del telelavoro e del lavoro mobile T/ICTM (Telework/ICT *mobile-work*) sul mondo del lavoro a fronte delle tecnologie informatiche e di comunicazione, quali smartphone, tablet, computer portatili. L'entità della adozione di T/ICTM in diversi paesi, ed i suoi effetti sul tempo di lavoro, le prestazioni, l'equilibrio vita-lavoro e la salute e il benessere sono analizzati utilizzando informazioni provenienti da studi nazionali, integrati da dati provenienti dal sesto rapporto europeo Eurofund sulle condizioni di vita e di lavoro.

## **2. IL LAVORO AGILE E L'ATTUAZIONE DELLA LEGISLAZIONE IN MATERIA DI SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI**

La legge n. 124 del 7 agosto 2015 (cosiddetta riforma Madia), oltre a richiamare all'art. 14 misure organizzative volte a fissare obiettivi annuali per l'attuazione del telelavoro, fa riferimento, anche al fine di tutelare le cure parentali, a nuove modalità spazio temporali di svolgimento della prestazione lavorativa promuovendo la conciliazione di vita e di lavoro nella pubblica amministrazione, consentendo entro tre anni ad almeno il 10% dei dipendenti che lo richiedono di adottare tale modalità.

La disciplina del lavoro agile è stata recentemente introdotta dalla legge n. 81 del 22 maggio 2017: "Misure per la tutela del lavoro autonomo non imprenditoriale e misure volte a favorire l'articolazione flessibile nei tempi e nei luoghi del lavoro subordinato". La legge si compone di tre capi, il secondo dei quali mira a favorire la flessibilità della prestazione lavorativa subordinata e contiene l'innovativa previsione del lavoro agile con lo scopo di incrementare la competitività e agevolare la conciliazione dei tempi di vita e di lavoro anche con riferimento al pubblico impiego.

Si promuove con il lavoro agile una modalità di esecuzione del rapporto di lavoro subordinato stabilita mediante accordo tra le parti, anche con forme di organizzazione per fasi, cicli e obiettivi e senza precisi vincoli di orario o di luogo di lavoro, con il possibile utilizzo di strumenti tecnologici per lo svolgimento dell'attività lavorativa. Si aggiunge inoltre che la prestazione lavorativa viene eseguita in parte all'interno e in parte all'esterno senza una

postazione fissa, entro i soli limiti di durata massima dell'orario di lavoro giornaliero e settimanale.

L'accordo previsto dalla legge è stipulato per iscritto e disciplina l'esecuzione della prestazione lavorativa svolta all'esterno dei locali aziendali individuando i tempi di riposo del lavoratore nonché le misure tecniche e organizzative necessarie per assicurare la disconnessione del lavoratore dalle strumentazioni tecnologiche di lavoro. Al lavoratore può essere riconosciuto, nell'ambito dell'accordo, il diritto all'apprendimento permanente e alla periodica certificazione delle relative competenze. L'accordo relativo alla modalità di lavoro agile disciplina l'esercizio del potere di controllo del datore di lavoro sulla prestazione resa dal lavoratore all'esterno dei locali aziendali e individua le condotte, connesse all'esecuzione della prestazione lavorativa all'esterno dei locali aziendali, che danno luogo all'applicazione di sanzioni disciplinari. Vigè il criterio di ragionevolezza per la tutela contro gli infortuni in itinere nella scelta del luogo della prestazione.

È ribadito che il datore di lavoro garantisce la salute e la sicurezza ed è prevista la consegna di un'informativa scritta, con cadenza almeno annuale, in cui siano individuati i rischi generali e specifici connessi alla particolare modalità di esecuzione del rapporto di lavoro. Il lavoratore è tenuto a cooperare all'attuazione delle misure di prevenzione predisposte.

Già nel decreto legislativo 81/2008 è previsto all'articolo 3 comma 10 che a tutti i lavoratori subordinati che effettuano una prestazione continuativa di lavoro a distanza si applicano le disposizioni del titolo VII e che le attrezzature fornite dal datore di lavoro devono essere conformi al titolo III. I lavoratori sono informati dal datore di lavoro circa le politiche aziendali in materia di salute e sicurezza sul lavoro e applicano correttamente le direttive aziendali di sicurezza. Inoltre, il possibile rischio di isolamento del lavoratore trova già nella regolamentazione del telelavoro la garanzia da parte del datore di lavoro di adottare misure dirette a prevenire l'isolamento del lavoratore.

## 2.1 Linee guida in materia di promozione della conciliazione dei tempi di vita e di lavoro

In data 1 giugno 2017 è stata emanata la direttiva n. 3 del Presidente del consiglio dei ministri, recante indirizzi per l'attuazione dei commi 1 e 2 dell'articolo 14 della legge 7 agosto 2015, n. 124 e linee guida contenenti regole inerenti all'organizzazione del lavoro finalizzate a promuovere la conciliazione dei tempi di vita e di lavoro dei dipendenti.

La direttiva fornisce indirizzi per l'attuazione delle predette disposizioni attraverso una fase di sperimentazione e le linee guida, che ne costituiscono parte integrante, contengono indicazioni inerenti l'organizzazione del lavoro e la gestione del personale per promuovere la conciliazione dei tempi di vita e di lavoro dei dipendenti, favorire il benessere organizzativo e assicurare l'esercizio dei diritti delle lavoratrici e dei lavoratori.

Gli indirizzi, elaborati sulla base di un percorso condiviso con alcune pubbliche amministrazioni tra le quali l'Inail, sono forniti al fine di favorire una efficace applicazione delle predette misure da parte delle pubbliche amministrazioni nell'ambito della propria autonomia organizzativa e gestionale. In particolare, il punto 6 della direttiva fornisce alcune indicazioni esemplificative per la definizione dei contenuti minimi dell'informativa che il datore di lavoro deve predisporre e consegnare alla lavoratrice o al lavoratore che svolge la prestazione in modalità di lavoro agile.

Posto che i contenuti dell'informativa vanno sviluppati in funzione dei rischi generali e rischi specifici connessi alla particolare modalità di esecuzione del rapporto di lavoro in ambienti diversi da quelli aziendali, i principali punti da trattare nel caso di prestazioni di lavoro svolte in ambienti *indoor* sono:

- indicazioni circa la sicurezza antincendio (principi generali sull'incendio e utilizzo dei mezzi di estinzione, comportamento in caso di incendio, atmosfere esplosive, ecc.);
- indicazioni sui requisiti igienici minimi dei locali (microclima, temperatura e umidità dei locali, elementi di qualità dell'aria con riferimento al ricambio d'aria e alla presenza di eventuali sorgenti di emissioni, impianti termici e di condizionamento, ecc.);
- efficienza ed integrità di strumenti/dispositivi e attrezzature/apparecchiature prima dell'uso;
- utilizzo delle attrezzature di lavoro/apparecchiature (istruzioni d'uso);
- comportamento da tenere in caso di funzionamenti anomali e/o guasti delle attrezzature/apparecchiature utilizzate proprie e/o ricevute;
- requisiti minimi su impianti di alimentazione elettrica;
- indicazioni sul corretto utilizzo dell'impianto elettrico, (buono stato dei cavi elettrici di collegamento e loro posizionamento utilizzo prese, sovraccarico, prevenzione incendi, ecc.);
- caratteristiche minime relative alla ergonomia della postazione dotata di videoterminale;
- caratteristiche minime relative alla ergonomia nell'utilizzo di computer portatili, tablet, ecc.

Nel caso in cui la prestazione di lavoro si svolga invece in ambienti *outdoor* l'informativa deve prevedere anche i seguenti contenuti minimi:

- indicazioni sulla pericolosità dell'esposizione diretta alla radiazione solare;
- indicazioni sulla pericolosità dell'esposizione prolungata a condizioni meteorologiche sfavorevoli (caldo o freddo intensi, elevata umidità);
- limitazioni e eventuali accorgimenti da adottare ove sia necessario svolgere attività in luoghi isolati o in cui sia difficoltoso richiedere e ricevere soccorso;
- pericoli connessi allo svolgimento di attività in aree con presenza di animali o che non siano adeguatamente mantenute con riferimento alla vegetazione al degrado ambientale, alla presenza di rifiuti, ecc.;
- pericoli connessi allo svolgimento di attività in aree con presenza di sostanze combustibili o infiammabili e sorgenti di ignizione;
- pericoli connessi allo svolgimento di attività in aree in cui non ci sia la possibilità di approvvigionarsi di acqua potabile.

## **2.2 Il progetto “Lavoro agile per il futuro della PA” PON Governance e capacità istituzionale 2014-2020**

Nell'ambito del PON (Programma operativo nazionale) “Governance e Capacità istituzionale 2014/2020” il Dipartimento per le Pari Opportunità della Presidenza del Consiglio dei Ministri ha sottoscritto una convenzione con il Dipartimento della Funzione Pubblica (Organismo intermedio del PON) per l'attuazione del progetto “Lavoro agile per il futuro della PA”. Ponendosi in coerenza con le previsioni della legge 124/2015 per la riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche con riferimento agli interventi volti a favorire la conciliazione vita-lavoro e cogliendo gli spunti innovativi da essa provenienti, il progetto risponde all'esigenza di contribuire a sviluppare e diffondere nelle PA un nuovo modello culturale di organizzazione del lavoro più funzionale, flessibile e capace di rispondere agli indirizzi di policy e alle esigenze di innalzamento della qualità dei servizi nonché di maggiore efficacia ed efficienza dell'azione amministrativa, incidendo positivamente anche in termini di risparmio. Il fulcro dell'iniziativa è rappresentato dalla realizzazione di progetti pilota per

la sperimentazione di percorsi di *smart working* nelle PA locali focalizzati, in particolar modo, su interventi di formazione e *change management*. Azioni trasversali al progetto sono la creazione di un Network stabile di attori strategici e un'azione di comunicazione diffusa e capillare. In particolare, il Network di attori strategici, istituito con decreto del 24 luglio 2017, si compone di referenti dell'Organismo intermedio del PON Governance e Capacità istituzionale, rappresentanze delle Regioni e degli Enti locali, soggetti del mondo accademico e privato qualificati rispetto ai temi di interesse nonché rappresentanze del partenariato economico e sociale e degli enti preposti alla sicurezza e alla salute nei luoghi di lavoro. L'Inail, designato componente del network, supporterà il Dipartimento per le pari opportunità nella promozione della conoscenza e dell'utilizzo di pratiche di lavoro "agile" nelle PA con particolare riferimento ai profili connessi alla salute e sicurezza.

## **BIBLIOGRAFIA**

Mandl I., Curtarelli M., Riso S., Vargas O. Gerogiannis E., Eurofund, New forms of employment, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015.

Messenger J., Vargas O., Gschwind L., Boehmer S., Vermeylen G., Wilkens M., Eurofund and the International Labour Office, Working anytime, anywhere: The effects on the world of work, Luxembourg: Publications Office of the European Union and Geneva: International Labour Office, 2017.

Quaranta L., 2017 Nuove modalità di organizzazione del lavoro: il lavoro agile e l'attuazione della legislazione in materia di salute e sicurezza dei lavoratori. Atti dei VI Incontri Mediterranei di igiene industriale, Aidi sezione sud, Valutazione dei rischi negli ambienti di lavoro e di vita: il contributo dell'igiene industriale, p. 72-77.



# L'EVOLUZIONE DELLA PROFESSIONE ATTUARIALE NELLA GESTIONE DEI RISCHI

G. CRENCA\*

## RIASSUNTO

Nella relazione che segue si riferisce dell'attuario come figura professionale estremamente versatile: le sue competenze sulla matematica, il calcolo delle probabilità, la statistica, la finanza pongono le basi su cui si fondano i modelli di valutazione dei rischi che consentono di anticipare la realtà del domani. Come affermò il sociologo polacco Zygmunt Bauman "Si tratta di una professione affascinante in quanto costringe non solo ad immaginare il futuro, ma a calcolarlo in modo rigoroso e quindi ad aumentare quel livello di certezza di cui abbiamo sempre più bisogno in questa società che alcuni definiscono appunto dell'Incertezza".

## 1. L'ATTUARIO

Si dice a ragione che l'Attuario è un Risk Manager, mai definizione è più appropriata per una professione in grande sviluppo in Italia, in Europa e nel Mondo. Siamo poco più di 1.000 gli iscritti all'albo, circa 23.000 in Europa e neanche 100.000 nel mondo, numeri in costante crescita; è tra le professioni più richieste al mondo, tra le prime tre da tantissimi anni come certificato da una autorevole ricerca annuale internazionale.

Un valutatore, non un calcolatore, dei rischi e quindi dell'incertezza a una precisa condizione che questi siano quantificabili o sussistano le condizioni oggettive per effettuare una valutazione quantitativa; l'Attuario infatti è l'unico ad avere gli strumenti matematici, finanziari, statistici, probabilistici per svolgere tale delicata attività che si esplica tradizionalmente nei settori assicurativi (vita e danni), previdenza, finanza, risk management e valutazione della solvibilità. Da tempo si sta estendendo alle aziende non finanziarie, alla telematica e informatica, alla data science, ai fondi sanitari, all'audit, alla pianificazione e controllo e ad altri settori. I rischi e la loro valutazione sono pertanto oggetto sistematico dell'attività valutativa dell'Attuario e quindi non può sorprendere che egli venga definito come un Risk Manager.

L'Inail, ente preposto alla tutela dei lavoratori, si trova ad affrontare un rischio particolarmente significativo quale quello degli infortuni sul lavoro che genera importanti risvolti sociali ed economici, a tal fine ha previsto nel suo modello organizzativo una Consulenza composta esclusivamente da attuari. Già questo lascia intendere non solo la rilevanza implicita di tale rischio, ma il riconoscimento evidente per una professione che ha le capacità e le conoscenze per studiarlo, gestirlo e valutarlo.

\* Presidente del Consiglio Nazionale degli Attuari.



In un corretto processo di valutazione dei rischi gioca un ruolo fondamentale la classificazione e l'identificazione dei rischi stessi, attività preliminare, a cui segue un'altra fase assolutamente necessaria e propedeutica, che è quella della disponibilità dei dati e delle informazioni quantitative, oltre che qualitative, nodo determinante. I dati devono essere qualitativamente certificati, ovvero il loro processo di costruzione deve essere controllato e verificato, poi devono essere dimensionalmente adeguati nonché avere la giusta profondità e organizzati strumentalmente e funzionalmente rispetto all'obiettivo valutativo prefissato. La gestione dei dati è un lavoro nel lavoro ed è una vera e propria "arte" dalla quale dipendono tutte le fasi successive. Non si può valutare correttamente un rischio se non si hanno tutti i dati necessari, o meglio: lo si può anche fare con dati magari parziali, ma diminuendo inevitabilmente l'attendibilità della propria valutazione.

Quando queste fasi preliminari sono positivamente concluse allora si può passare alla quantificazione dei rischi e quindi alla loro valutazione utilizzando non un modello qualsiasi, ma quello che l'Attuario, in base alla situazione che sta affrontando, ritiene il più adeguato al bisogno.

I modelli di valutazione possono essere i più variegati, deterministici o stocastici, aggregati o disaggregati, semplici o complessi. Fa parte dell'attività professionale dell'Attuario discernere il modello migliore o, nel caso, crearne uno nuovo, specifico, ad hoc.

In questi anni l'Attuario ha potuto applicare tale processo ai fenomeni che per definizione si esplicano proprio secondo tali criteri, primi tra tutti le assicurazioni (soprattutto "vita" all'inizio e successivamente anche "danni") e la previdenza, ma sotto il profilo più generale il suddetto processo è universale nel senso che è applicabile a qualsiasi fenomeno che presenti rischi che siano quantificabili.

L'Attuario ha poi nel tempo cominciato a evolvere il suo raggio di azione e si è occupato prima di questioni finanziarie legate all'incertezza, poi del tema della solvibilità d'impresa, sia nell'ambito delle Compagnie di Assicurazioni e nei Fondi Pensione, sia nel mondo finanziario, sia da non molto nelle imprese non finanziarie (Enterprise Risk Management) e infine, in prospettiva, ha prestato la sua opera anche nelle attività commerciali e nella pubblica amministrazione, diventando sempre più Risk Manager.

Con l'introduzione dell'Attuario Incaricato prima e della Funzione Attuariale poi, l'Attuario ha sempre più assunto un ruolo essenziale nella valutazione della solvibilità nel settore assicurativo e presto tale funzione sarà prevista anche per i Fondi Pensione che assumono in proprio i rischi (prevedibilmente nel 2019). Inoltre, questa capacità di valutare i rischi si è estesa al welfare integrato e allargato, ai fondi sanitari, alle poste valutative nell'ambito dei principi contabili internazionali, ai processi di audit a vario livello, nell'analisi di rischi specifici e particolari quali quelli catastrofali, ambientali, artistici, ecc., alla riassicurazione, all'Information Technology, ai processi telematici e digitali, al tema del rischio legato alle autovetture con guida autonoma, al tema della *black box*, alla pianificazione e controllo e in prospettiva si intravedono altri settori di attività (ottimizzazione della distribuzione dei prodotti assicurativi, consulenza *retail* in materia assicurativa, previdenziale, finanziaria, brokeraggio a vari livelli ecc.).

Una particolare attenzione, dato anche l'ambito del seminario, va inoltre posta nei riguardi di tutti quei rischi che attengono alla persona, quindi anche gli infortuni e tra questi quelli verificatisi durante lo svolgimento dell'attività lavorativa, questione molto sentita nel nostro Paese che ha una altissima valenza sociale ed economica.

Ora questo è un ambito particolarmente delicato laddove l'Attuario gioca un ruolo chiave sia nell'analisi dei dati, sia nella valutazione dei premi e dei relativi accantonamenti. In tale attività risalta ancor di più il ruolo sociale delle professioni così dette regolamentate come quella dell'Attuario che, per gli argomenti di cui si occupa, previdenza, assicurazioni, valutazio-

ne dei rischi, sanità, welfare, ecc., è inevitabilmente coinvolto in questioni che riguardano il Paese.

Ma l'evoluzione dell'Attuario nella gestione dei rischi ha anche due risvolti importanti: uno riguarda i principi e le metodologie applicative utilizzate per dare risposte concrete ai problemi in precedenza indicati, l'altro riguarda la *governance*.

Circa il primo punto non c'è dubbio che la ricerca scientifica abbia supportato negli ultimi anni molteplici questioni riguardanti i modelli valutativi per la gestione dei più variegati rischi, da quelli più tradizionali a quelli più innovativi e complessi. Un particolare rilievo negli ultimi anni hanno assunto i modelli di valutazione di tipo stocastico che hanno fornito una modalità valutativa più sofisticata e complessa, così come si sono affinate molte tecniche di valutazione *-market consistent-* e altre che hanno riguardato il mondo del trattamento dei dati a cominciare dai big data.

L'avvento anche di nuove tecnologie, a cominciare da quelle digitali, sta inoltre creando nuovi rischi da valutare, prima ignoti, e quindi anche una nuova modellistica capace di apprezzarne gli effetti anche in via simulativa. Tuttavia, anche i cambiamenti nel mercato del lavoro stanno creando problemi valutativi non indifferenti, nel settore delle pensioni ad esempio, così come l'evoluzione demografica, che impongono valutazioni complesse sul futuro del mondo del lavoro, delle pensioni e della sanità.

La lista potrebbe continuare ed è lunga, il mondo corre e la professione attuariale continua a rispondere alle domande di valutazione adeguando e costruendo tecniche e modelli attuariali capaci di dare concrete risposte. Questa è la sfida del futuro che è già presente, essere sempre pronti ad affrontare le molteplici esigenze che, in tema di gestione dei rischi, vengono dalla società, dalle imprese, dai singoli dando sempre risposte, non è un caso che su questo tema torneremo a lungo nel prossimo Congresso Nazionale, il nostro dodicesimo, che si terrà a Roma dal 21 al 23 novembre prossimi.

Poi c'è l'altro importantissimo punto: la *governance*.

L'attività continuativa e sempre più vasta dell'Attuario nella gestione dei rischi ha comportato una sua evoluzione anche nel profilo delle funzioni svolte e, via via, questa figura professionale sta entrando sempre più nella *governance* degli enti e delle imprese proprio perché le sue capacità e il suo approccio, non solo ben si prestano a dare indicazioni strategiche al management, ma lo stesso Attuario può diventare protagonista in diretta del governo, entrando nei consigli di amministrazione e assumendo ruoli di rilievo (amministratore delegato, direttore generale, risk manager, funzione attuariale, ecc.) in cui le competenze, che rimangono fondamentali, trovano una esplicazione decisionale di impatto diretto; si tratta di una vera e propria maturazione che gradualmente sta avvenendo nell'Attuario che in qualche modo lo renderà ancora più protagonista nei settori che abbiamo in precedenza indicato.

Valutare l'incertezza, ove quantificabile, è di per sé infatti un ruolo strategico e decisionale insieme. La maturazione in tal senso dell'Attuario non può comunque limitarsi all'aspetto tecnico, ma deve estendersi a 360 gradi coinvolgendo altri aspetti: dall'organizzazione all'informatica, dalla gestione agli aspetti commerciali, dalla pianificazione e controllo all'audit, ecc., laddove l'Attuario deve avere anche la capacità di non chiudersi dietro i suoi modelli, ma dialogare con le altre figure professionali che incontra, ascoltare, spiegare in modo semplice e comprensibile le proprie valutazioni, perché tutti possano prendere le decisioni nel miglior modo possibile.

Questo nuovo volto dell'Attuario, a cui l'Ordine sta lavorando da tempo, in parte è già una realtà e in parte è *work in progress*.

Mi auguro che in un tempo non lungo tutta la categoria si allinei integralmente a questa modalità e in tal senso sono molto fiducioso.

In conclusione di questo mio intervento non posso che rilanciare il tema a noi caro del wel-

fare integrato e allargato di cui i temi della sicurezza e della salute sul lavoro fanno parte integrante e invitare le autorità competenti a lavorare, come già proposto, a un programma quinquennale, per mettere in sicurezza il Paese su almeno quattro punti fondamentali del welfare: lavoro, assistenza, sanità, pensioni; in modo che non esistano, come purtroppo sta già avvenendo, cittadini di serie A, B e C su questi temi essenziali e men che meno questo deve avvenire sul tema della salute e della sicurezza del lavoro. Gli Attuari sono pronti a dare tutti i contributi necessari, non solo tecnici, a questa importantissima causa.

# **STRUMENTI WEB INTERATTIVI PER SUPPORTARE LE PMI NELLA GESTIONE DELLA SSL ORIENTATA AL MIGLIORAMENTO CONTINUO**

**S. MOSCONI\***, **M. R. AVINO\*\***, **F. GOBBA\***, **A. IOTTI\*\*\***, **G.A. ZUCCARELLO\*\*\*\***,  
**R. MELLONI\***

## **RIASSUNTO**

Il presente lavoro illustra un approccio metodologico, supportato da un applicativo web, per l'individuazione e la condivisione di azioni di prevenzione da attuare nel settore merceologico della metalmeccanica, con particolare attenzione alle attività di assemblaggio, fonte importante di malattie professionali che comportano disturbi muscolo scheletrici. L'approccio metodologico presentato è caratterizzato da un elevato grado di flessibilità per cui risulta estensibile a qualunque settore merceologico. La finalità del progetto proposto è lo sviluppo di strumenti di condivisione del patrimonio delle conoscenze in materia di salute e sicurezza sul lavoro, distribuito sulle diverse figure operanti a vario titolo nel mondo della produzione, finalizzato alla realizzazione di uno strumento web che consente la condivisione delle condizioni di pericolo, la raccolta e la messa in comune delle cause, spesso di natura comportamentale e organizzativa, l'individuazione delle azioni di prevenzione, al fine di facilitare gli attori della prevenzione e fornire un supporto efficace ai datori di lavoro, agli RSPP, agli RLS e ai preposti.

## **1. INTRODUZIONE E BASI TEORICHE**

Il presente lavoro è il naturale sviluppo dell'attività intrapresa nel 2010 a Modena attraverso il progetto "A Modena la Sicurezza sul Lavoro, in pratica" (nel seguito, Progetto) volto a favorire un'efficace azione di prevenzione della salute e sicurezza sul lavoro nelle aziende di ogni dimensione, ma con particolare attenzione alla realizzazione di metodologie e strumenti adottabili nelle Pmi che costituiscono la parte maggiormente rilevante del tessuto produttivo nazionale ed europeo. È noto, infatti, che le realtà produttive di media e piccola dimensione si trovano di fronte ad ostacoli di natura organizzativa e tecnica scientifica che rendono difficile affrontare gli obblighi normativi in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Senza entrare nel merito di tutti gli elementi di difficoltà che emergono dall'analisi dei documenti di valutazione dei rischi, ci preme sottolineare quello legato alla possibilità di accedere a dati e informazioni consistenti per migliorare l'efficacia delle azioni di prevenzione. Ci riferiamo alla possibilità di far riferimento ad un numero consistente di cause scatenanti dei rischi che, spesso, sono di natura comportamentale come ben evidenziato dagli studi di

\* Cris, Centro interdipartimentale sulla sicurezza e prevenzione dei rischi, Università degli studi di Modena e Reggio Emilia.

\*\* Inail, Direzione provinciale di Modena, Processo prevenzione.

\*\*\* Inail, Direzione regionale Emilia Romagna, Contarp.

\*\*\*\* Inail, Uot Certificazione verifica e ricerca di Bologna.

Heinrich (Heinrich 1941) che per primo ha messo in evidenza quantitativa la relazione tra eventi mortali, *near miss* e comportamenti scorretti. Queste considerazioni portano alla conclusione che, al fine di migliorare l'efficacia dell'azione di prevenzione, sia necessario passare da una valutazione per lo più basata su indicatori di risultato, il cui valore è determinato a valle di azioni correttive precedentemente effettuate, ad una guidata da indicatori in grado di mettere maggiormente in evidenza la relazione causa-effetto come evidenziato in diversi studi recenti (Reiman, 2012; Heinz, 2013; Sinelnikov, 2015; Shea, 2016; Walker, 2017).

Nelle diverse esperienze maturate in azienda, durante il Progetto, è emersa la difficoltà a raccogliere e trattare i *near miss* e una assenza di raccolta dei comportamenti scorretti. Tali difficoltà si riscontrano, sia pure in tono minore, anche per aziende di grande dimensione. Al fine di ovviare a questo problema nel 2012 sono stati sviluppati e introdotti i Focus group con i lavoratori (Fgl) (Melloni, 2016) che costituiscono uno strumento diretto per la raccolta e analisi strutturata delle cause dei rischi, attraverso un percorso guidato che si svolge attraverso l'interazione diretta con i lavoratori raccolti in gruppi, di non ampia dimensione, omogenei sotto il profilo dell'esposizione ai rischi. Nel percorso guidato i lavoratori, partendo dai fattori di rischio presenti nelle attività che svolgono per le proprie mansioni, sono portati a individuare, attraverso la tecnica dei 5 perché, le cause profonde dei rischi e a partecipare all'individuazione di possibili soluzioni atte alla loro rimozione. Lo strumento gestionale dei Fgl si è dimostrato efficace per la determinazione delle relazioni causa-effetto e la relativa individuazione di indicatori appropriati. Purtroppo lo strumento dei Fgl, come oggi strutturato, limitando l'azione ad una singola azienda riduce la numerosità di cause potenziali alle sole che si manifestano in quello specifico ambiente di lavoro. L'efficacia dell'azione preventiva è migliore tanto più è possibile aumentare la base di informazioni soprattutto di carattere predittivo. È quindi opportuno realizzare la condivisione di realtà produttive diverse ma simili per esposizione ai rischi. In tale direzione è orientato un secondo strumento sviluppato nel Progetto fin dalle sue origini nel 2010: le Comunità di pratica (CP), ovvero aggregazioni tra diverse aziende caratterizzate dall'essere soggette agli stessi rischi. In realtà la definizione di una CP è maggiormente articolata (Melloni, 2016) ma, per le finalità del presente lavoro è più che sufficiente. La messa in comune delle situazioni che emergono nelle diverse aziende facenti parte la CP, permette di aumentare i dati a disposizione e di prendere in considerazione, ai fini di prevenzione, cause potenziali in ogni azienda ma che non si sono verificate nella maggior parte, con il conseguente effetto di favorire azioni di prevenzione su base predittiva.

Nonostante la dotazione di strumenti organizzativi posti in essere nell'ambito del Progetto resta un ultimo scoglio da superare che consiste nel migliorare la velocità di raccolta delle informazioni, aumentare il numero delle aziende che partecipano alle CP e ridistribuire alle stesse i risultati delle analisi. La risposta a questa esigenza è stata possibile grazie all'avvento della cosiddetta IV rivoluzione industriale nota come Industria 4.0. Per semplificare ma dare senso a quanto è in corso di sviluppo nella presente attività, Industria 4.0 si basa sul concetto di *internet delle cose* creando i presupposti per l'integrazione di oggetti di qualsiasi tipo in una rete digitale. Le moderne tecnologie di comunicazione aiutano a semplificare, razionalizzare e migliorare il lavoro e la vita quotidiana sempre che si ricorra a standard e interfacce comuni. Questo è il concetto che viene espresso nel termine di Industria 4.0 attraverso la digitalizzazione del valore aggiunto manifatturiero, ovvero il collegamento in rete in tempo reale di esseri umani, macchine e oggetti per la gestione intelligente dei sistemi di qualsivoglia natura.

Nel presente lavoro l'architettura tipica di Industria 4.0 viene realizzata attraverso lo sviluppo di un applicativo web che permette la realizzazione degli strumenti peculiari del Progetto,

quali le CP e i Fgl, sfruttando le potenzialità delle tecnologie informatiche attualmente disponibili per l'interconnessione di oggetti con strumenti a basso costo e di ampia diffusione quali tablet e smartphone, per la raccolta e condivisione dei dati e risultati prodotti su una base dati comune.

## 2. SVILUPPO DELLA RETE DI CONDIVISIONE DATI

La rete di condivisione dati in via di sviluppo assume un'architettura tipicamente basata sull'interconnessione di oggetti, come evidenziato in fig. 1. Innanzitutto viene identificata una CP attraverso il criterio di esposizione a rischi comuni. Le aziende che ne entrano a far parte si dotano dello strumento organizzativo dei Fgl al fine di far emergere le diverse cause di situazioni incidentali o potenzialmente incidentali. In tale fase è prevista un'attività di formazione sullo sviluppo e conduzione dei Fgl per garantire uniformità di analisi tra le aziende partecipanti. Il collegamento con l'unità centrale di raccolta ed elaborazione dei dati viene garantito dall'utilizzo di un applicativo web, in fase di sviluppo, supportato dagli strumenti ad oggi disponibili per la connessione internet quali personal computer, smartphone e tablet, permettendo libertà di scelta in base alle specifiche esigenze organizzative delle aziende. I dati che vengono raccolti con continuità dalla rete costituita dalla CP vengono convogliati in una base dati comune che potrà essere interrogata in qualunque momento da ogni componente la CP per ottenere informazioni meglio specificate successivamente.

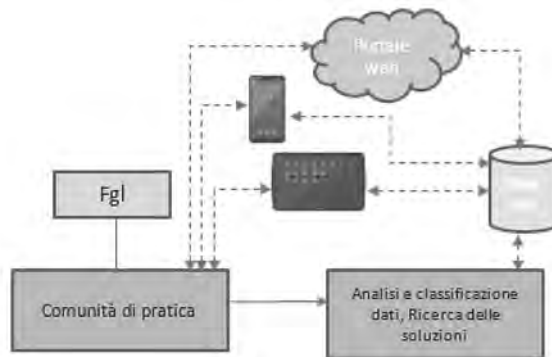
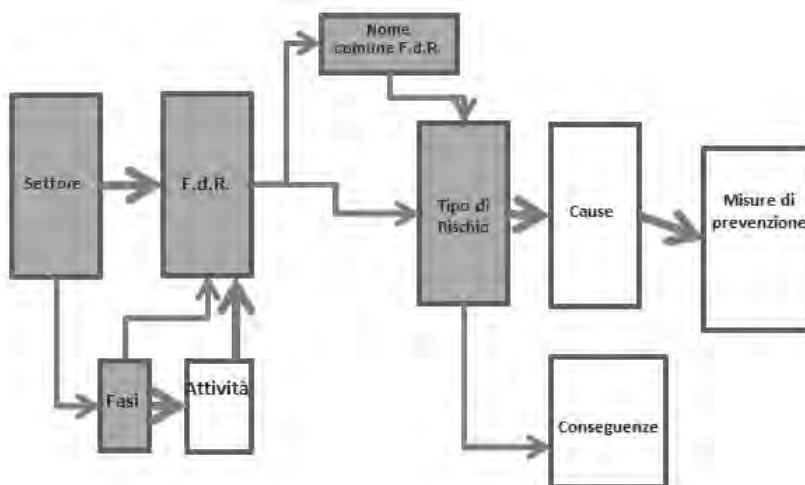


Figura 1 - Schema di architettura web prevista.

La base dati alimentata è di tipo relazionale (fig. 2) e segue lo schema di sviluppo e conduzione dei Fgl. Ogni blocco presente nello schema di fig. 2 rappresenta un tipo di informazione da inserire, attraverso l'applicativo web, per ogni evento, incidentale o anche solo comportamentale, rilevato nelle aziende facenti parte la CP. L'articolazione della base dati segue un percorso logico ben definito. In particolare si ragiona in base all'attività lavorativa scomponendola nelle sue fasi costituenti e individuando, per ogni fase, i diversi fattori di rischio presenti, quali macchine, attrezzature, mezzi di movimentazione o gli stessi prodotti in via di realizzazione. Successivamente si sviluppa il percorso di indagine sui possibili rischi connessi all'interazione degli operatori con i fattori di rischio durante lo svolgimento delle proprie mansioni, analizzando un fattore di rischio alla volta. L'analisi approfondita attraverso una serie di interrogazioni basate sulla logica dei 5 perché, che permette di indagare oltre la causa apparente ovve-

ro la prima che solitamente viene indicata ma che può essere ulteriormente scomposta, porta all'individuazione delle cause profonde. A questo punto è possibile iniziare il percorso di ricerca delle azioni più idonee a diventare misure di prevenzione.



**Figura 2** - Architettura del data base di raccolta dati dalle Comunità di pratica.

Come si può evincere dallo schema di architettura del data base, l'applicativo web, nonostante la CP pilota sia costituita sulle aziende che realizzano manufatti per assemblaggio, ha la caratteristica di essere estendibile a diverse CP. È presente, infatti, l'identificazione del settore merceologico di appartenenza di ogni azienda che, per le finalità individuate per la costituzione delle CP, ovvero la condivisione dei rischi a cui si è soggetti, costituisce un elemento chiave per la classificazione in cluster omogenei per tipologia di rischio. La valutazione delle conseguenze, infine, favorisce anche l'individuazione di misure che tendono a ridurre l'insorgenza di malattie professionali dovute a movimenti ripetitivi e che verranno rese disponibili attraverso l'applicativo.

L'attuale sviluppo di tradizionali Fgl per le linee di assemblaggio manuali, che ha consentito la progettazione dell'architettura web, nonostante sia in fase embrionale, ha già fornito indicazioni incoraggianti sia in termini di numerosità e tipologia di cause, che di azioni di prevenzione, come si può evincere dai risultati presentati nella seguente tabella:

Fattori di rischio	Tipi di rischio	Cause	Misure di prevenzione
37	30	191	150

Tra le cause individuate quelle di natura comportamentale ricoprono oltre il 30%. Purtroppo risulta evidente, in molti casi, una stretta correlazione fra le cause di natura comportamentale e le cause di tipo tecnico (26%) e organizzativo (18%). Molto spesso, infatti, carenze di tipo organizzativo/tecnico determinano comportamenti scorretti da parte degli operatori di linea. L'inadeguatezza di misure tecniche (come ad esempio un manipolatore a filo non idoneo) porta l'operatore, per rispettare i tempi di produzione, a comportamenti scorretti come, per esempio, piegamenti e sollevamenti inadeguati.

### 3. CONCLUSIONI

L'applicativo web in corso di sviluppo nell'ambito di un progetto finanziato da Inail in regione Emilia Romagna sfrutta tecnologie informatiche di ampia diffusione al fine di connettere in rete un numero consistente di aziende e favorire il miglioramento delle attività di emergenza e soluzione dei problemi connessi alla salute e sicurezza sul lavoro. La sua architettura è pienamente inserita nell'attuale sviluppo di Industria 4.0. I risultati ottenuti dalle attività progettuali basate sul tradizionale impiego dei Fgl ha evidenziato la potenzialità dello strumento web sia in termini di efficacia nel favorire il miglioramento continuo nell'attività di prevenzione che in termini di estendibilità a qualunque comunità di pratica costituita in base logica della condivisione dei rischi. Lo strumento è inoltre di grande utilità per lo sviluppo di attività formative specifiche sui lavoratori ed è di grande utilità per lo sviluppo di sistemi di gestione coerenti con la norma ISO 45001 essendo basato principalmente sul coinvolgimento dei lavoratori.

### BIBLIOGRAFIA

Heinrich H.W., 1941. *Industrial accident prevention: a scientific approach*. McGraw-Hill, New York.

Hinze J., Thurman S., Wehle A., 2013. Leading indicators of construction safety performance. *Saf. Sci.* 51 (1), p. 23-28.

Melloni R., Mosconi S., Bacchetta A., Iotti A., Di Stefano S., Zuccarello G., Avino M.R., 2016. Un Approccio a Rete per Migliorare l'Attività di Prevenzione nelle P.M.I. 9° *seminario di aggiornamento dei professionisti Contarp*, atti del seminario, p. 383-388.

Reiman T., Pietikainen E., 2012. Leading indicators of system safety - monitoring and driving the organizational safety potential. *Saf. Sci.* 50 (10), p. 1993-2000.

Shea T., De Cieri H., Donohue R. Cooper B., Sheehan C., 2016. Leading indicators of occupational health and safety: an employee and workplace level validation study. *Saf. Sci.* 85, p. 293-304.

Sinelnikov S., Inouye J., Kerper S., 2015. Using leading indicators to measure occupational health and safety performance. *Saf. Sci.* 72, p. 240-248.

Walker G., 2017. Redefining the incidents to learn from safety science insights acquired on the journey from black boxes to flight data monitoring. *Saf. Sci.* 99, p. 14-22.









# LA CODIFICA STANDARDIZZATA DELLE INFORMAZIONI PROVENIENTI DALLE DENUNCE DI INFORTUNIO ATTRAVERSO L'UTILIZZO DI UN MOTORE SEMANTICO: IL PROGETTO IRIDE

M. ALBANESE\*, S. AMATUCCI\*, P. ANZIDEI\*\*, P. DESIDERIO\*\*, M.R. FIZZANO\*\*,  
L. FRUSTERI\*\*, P. LA PEGNA\*\*, S. MOCHI\*, G. MORINELLI\*, V. MUGNAINI\*\*\*,  
P. PANARO\*\*

## RIASSUNTO

Il motore semantico denominato Iride è un software che traduce i testi delle denunce di infortunio nei codici delle variabili Esaw/3. *Il progetto Iride* nato in Inail nel 2010, ancora in corso e in fase di ulteriori implementazioni (*Esaw Web*) crea una base dati standardizzata, ricca di molteplici informazioni associate all'infortunio, rendendola per questo confrontabile con quelle degli altri paesi europei secondo l'attuale sistema di classificazione Esaw/3.

## 1. CHE COSA È IRIDE

La conoscenza delle modalità e circostanze di accadimento degli infortuni è fondamentale per la pianificazione di politiche di prevenzione e protezione. L'Inail, per migliorare la qualità dei propri dati e ridurre possibili interpretazioni soggettive delle variabili Esaw/3<sup>1</sup> durante il processo di codifica della denuncia di infortunio, ha intrapreso nel 2010 la strada dell'innovazione tecnologica studiando ed implementando un particolare software denominato Iride. Iride è una tecnologia di intelligenza artificiale a tutti gli effetti, utilizzata per assistere e supportare il personale addetto alla codifica delle denunce on line di infortunio. Il principio su cui sono basate le tecnologie di tipo semantico, a cui Iride si riferisce, consiste nelle cosiddette *ontologie* ossia degli *schemi concettuali* con cui il software interpreta il linguaggio naturale. Una volta inseriti tali schemi concettuali nel motore attraverso un'operazione di censimento di termini e corrispondenti significati, si utilizzano poi delle *regole* con cui si associano a tali concetti dei *codici* che nel caso specifico sono quelli previsti dal sistema classificatorio degli infortuni Esaw/3<sup>2</sup>. Il software rappresenta dunque una risposta puntuale alla necessità di rendere accurata e *standardizzata* la codifica elevando il livello di analisi delle dinamiche infortunistiche. Infine occorre sottolineare come il progetto<sup>3</sup> getti le basi per una preziosa fonte dati integrata con variabili altamente esplicative per lo studio del fenomeno infortunistico.

\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\*\* Inail, Direzione generale, Cit.

1 Esaw (European Statistics on Accident at Work): progetto di armonizzazione delle metodologie e dei criteri di registrazione dei dati infortunistici per consentire ai paesi dell'Unione Europea che vi partecipano di renderli confrontabili tra loro.

2 In Iride sono state implementate le regole per le variabili Esaw/3.

3 Il progetto Iride Esaw per classificare gli infortuni sul lavoro è stato riconosciuto come "best practice" d'innovazione tecnologica al servizio della sicurezza e della prevenzione nel concorso "Issa-good practice awards europe 2016".

## 2. L'INNOVAZIONE E IL PROCESSO

Come detto un motore semantico una volta *addestrato* al nuovo linguaggio è in grado di analizzare dei testi: di questi ne comprende le strutture lessicali, ne estrae i concetti e le relazioni sottostanti e infine associa la conoscenza acquisita a dei *codici*. Nel nostro caso specifico si parte dall'analisi delle informazioni presenti nei testi delle denunce di infortunio (testo non strutturato) e Iride, dopo l'attento addestramento eseguito dai tecnici della Consulenza statistico attuariale (Csa), della Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione (Contarp) e da esperti codificatori delle sedi territoriali, è in grado di elaborare prima ed associare poi una serie di codici alla descrizione completa del caso/denuncia in esame, fornendo un vero e proprio *vettore* di denuncia (sequenza di codici per le singole variabili Esaw).

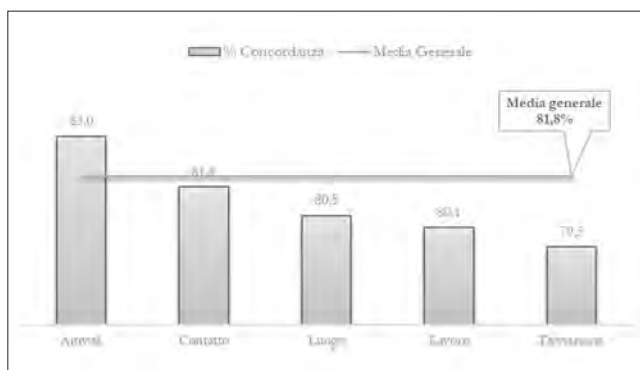
Il software fornisce più di un possibile codice/*vettore* come output del processo: il codificatore ha la possibilità di avvalersi o meno di questi suggerimenti e scegliere se confermarli, avendone riconosciuto l'idoneità rappresentativa, oppure di non confermarli, inserendone uno diverso da quello proposto da Iride. Questo passaggio è il cuore del processo di codifica standardizzata ove si cristallizzano le interpretazioni tra macchina addestrata e l'uomo che l'ha istruita. Per il progetto Iride l'Inail ha messo in campo notevoli risorse finanziarie, tecniche e organizzative avvalendosi di risorse professionali interne ed esterne. Per attuare questi obiettivi sono state fondamentali le sinergie tra diverse strutture Inail: Contarp, Csa, Direzione centrale prevenzione, Direzione centrale organizzazione digitale (Dcod), e Consulenza per l'innovazione tecnologica (Cit) e soprattutto operatori esperti di processi per realizzare l'apprendimento del motore e verificare la bontà delle regole di associazione. Il gruppo interdisciplinare come primo passo ha creato il *dominio* in Iride, ovvero il suo vocabolario, sulla base dei documenti tecnico-scientifici relativi al sistema classificatorio introdotto dal sistema Esaw; successivamente la macchina Iride è stata arricchita utilizzando le codifiche delle variabili provenienti da denunce reali e cercando con esse di coprire tutti i codici delle variabili Esaw/3. Queste denunce reali sono state analizzate in modo puntuale dal gruppo di esperti tecnici prima citato i quali hanno assicurato per ciascuna di esse la conformità/concordanza dei codici attribuiti da Iride alle regole di codifica imposte in ambito europeo, garantendo un elevato livello di *data quality*. Raggiunto un adeguato e robusto livello di corrispondenza tra la codifica suggerita dal motore e quella individuata dagli esperti, il team del progetto ha fornito il consenso per estendere il sistema di supporto a ulteriori denunce da codificare dal gruppo di esperti, passando da 2 a 50 denunce al giorno per operatore.

## 3. ALCUNI IMPORTANTI RISULTATI

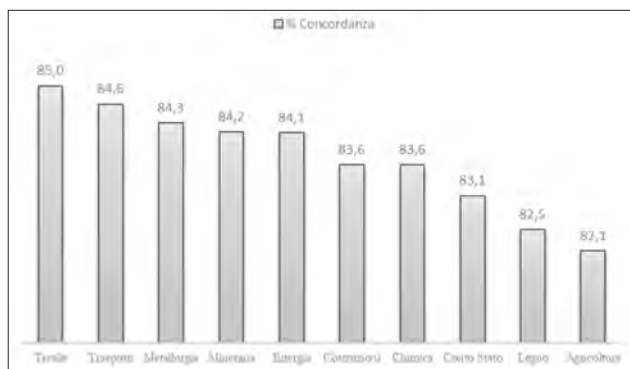
Dopo una prima fase di sperimentazione e di test, durata quasi 5 anni, circa l'adeguatezza o rispondenza del modello di decodifica proposto, il progetto ha visto una importante fase con l'addestramento del motore per le tipologie di infortuni afferenti ai settori agricoltura, chimica, costruzioni, energia, legno, metallurgia, mineraria, tessile, trasporti, sanità, istruzione, sport e domestici. In questa fase sono state effettuate le prime misurazioni quantitative della bontà delle codifiche. La misurazione del livello di apprendimento e della capacità di suggerimento di Iride è espresso da un indicatore "*indice di concordanza*" ottenuto come rapporto tra il numero di successi (numero di codifiche coincidenti tra Iride ed esperto Inail) e il numero totale di variabili osservate (numero codifiche). Tale indicatore può essere determinato per tutte le 8 variabili Esaw. Più tale valore risulterà vicino all'unità più il livello di corrispondenza macchina-uomo è soddisfacente e si ritiene che l'abilità semantica del software sia in grado di "simulare" con elevata significatività il corretto codice. In questa sede si analizzano i risultati

della qualità della codifica dei dati di infortunio, forniti da Dcod, dal 01/04/2017 al 31/03/2018 per 347.633 casi codificati, corrispondenti a un'analisi complessiva di 2.781.064 variabili Esaw/3. Il periodo considerato coincide con il primo anno in cui è stato reso disponibile il software ai codificatori in tutte le sedi Inail. I risultati sono analizzati considerando tutte le 8 variabili Esaw/3; inoltre è possibile verificare e valutare le difficoltà di interpretazione dei testi delle denunce attraverso la frequenza delle discordanze tra i codici (complemento algebrico dell'indicatore di concordanza). I risultati dell'indice sono esposti nelle figure 1 e 2 rispettivamente per variabile Esaw<sup>4</sup> e per i diversi settori e mostrano livelli altamente soddisfacenti di concordanza (media annua di 81,8%) verificatasi nel campione osservato<sup>5</sup>.

Emerge chiaramente come la variabile *deviazione* sia quella più "difficilmente codificabile" rispetto alle altre, pur tuttavia rimanendo il suo valore alto. Passando all'analisi per settori, l'agricoltura presenta il minor valore di indice rispetto agli altri (82,1%) mentre il tessile presenta l'indice maggiore (85,0%).



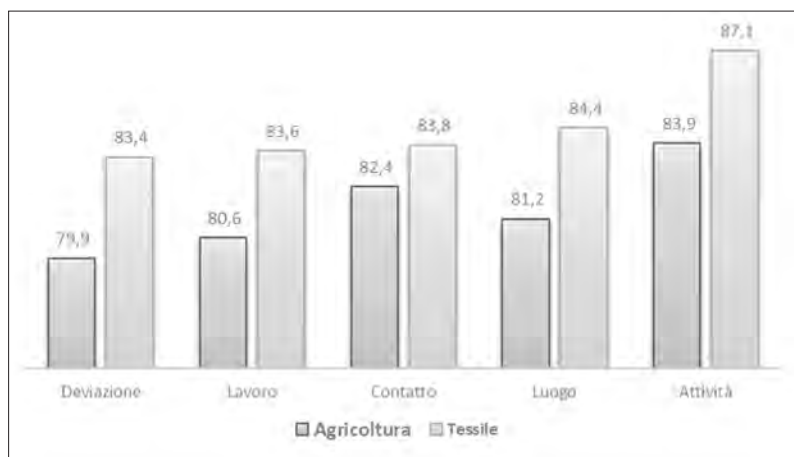
**Figura 1** - Indicatore di concordanza tra codifica proposta dal motore semantico e codificatore per 5 delle 8 variabili Esaw, indipendentemente dalla posizione del suggerimento fornito da Iride.



**Figura 2** - Indicatore di concordanza tra codifica proposta dal motore semantico e codificatore per Grande Gruppo, indipendentemente dalla posizione del suggerimento per le 8 variabili Esaw

- Variabili Esaw/3: Attività: gesto compiuto al momento dell'infortunio; Contatto: modalità della lesione; Luogo: luogo connesso al rischio in cui si verifica l'infortunio; Lavoro: attività generica svolta al momento dell'infortunio; Deviazione: imprevisto che ha condotto all'infortunio.
- I valori di concordanza per le variabili Agenti Materiali: Ag.Mat.Attività=83,9%; Ag.Mat.Deviazione=83,4%; Ag.Mat.Contatto=82,2% .

Il seguente grafico mostra un confronto per le variabili Esaw tra il gruppo Agricoltura e quello Tessile. La deviazione si conferma la variabile con maggiore discordanza tra i suggerimenti di Iride e quelli dei codificatori.



**Figura 3** - Indicatori di concordanza espressi in percentuale per variabile Esaw a confronto tra i due grandi gruppi agricoltura e tessile

#### 4. SVILUPPI FUTURI: LA CHAT ASSISTITA

Posto l'obiettivo di realizzare iniziative per semplificare l'attività dei datori di lavoro nella compilazione della denuncia on line e contemporaneamente per migliorare la qualità delle stesse denunce d'infortunio senza ulteriori oneri temporali, la *conversation intelligence* fornisce come strumento di supporto la cosiddetta *chat semantica* che per i suoi contenuti nasce dal patrimonio classificatorio fornito a monte dal progetto Iride, di cui si è parlato. In sostanza il datore di lavoro, come per tutte le più ordinarie chat assistite, colloquia con un sistema di comunicazione on line per ottenere suggerimenti nella compilazione della denuncia di infortunio, formula delle domande in linguaggio naturale circa le cause e le circostanze e la chat semantica lo guida alla soluzione dei quesiti posti, codificando praticamente on line le variabili (Esaw) descrittive dell'infortunio già contenute nel *repository* del motore semantico. Tali variabili sono quelle rese disponibili in tempo reale. Si tratta a tutti gli effetti di una compilazione assistita che automaticamente consente di migliorare sia la qualità della denuncia rafforzando il processo di classificazione Esaw, sia di ridurre i costi correlati alla complessa fase di denuncia di infortunio.

#### 5. CONCLUSIONI

Gli ottimi risultati conseguiti suggeriscono di approfondire: la conoscenza e le caratteristiche delle distribuzioni dei codici all'interno dei singoli settori, la corrispondenza della posizione del suggerimento di Iride rispetto al codice del codificatore, di estendere con adeguato reporting trasversale la lettura dell'esperimento inserendo ulteriori variabili esplicative

come la professionalità degli esperti codificatori oppure la distribuzione regionale delle sedi operanti o ancora la durata media della codifica. Queste implementazioni nelle analisi e l'arricchimento della base dati saranno necessarie soprattutto quando l'applicazione del motore si estenderà ad una popolazione sempre più ampia, con peculiarità sempre più differenti anche legate alle nuove tipologie di lavoro che si creano oggi e quindi con dinamiche differenti e facilmente mutevoli e che potrebbero, per questo motivo, ridurre i valori degli indicatori di concordanza già riscontrati. Proprio per questi motivi si potrebbe utilizzare tale patrimonio informativo, ottenuto con l'esplicitazione di queste variabili comportamentali come la deviazione, per riflettere su come impostare uno sfidante modello di analisi correlato anche a tali nuove dimensioni (variabili Esaw) che in qualche modo spieghino con maggiore accuratezza la variabilità della frequenza e del costo dell'infortunio.

## **BIBLIOGRAFIA**

Amatucci S., 2016. European Statistics on Accident at Work (Esaw): la codifica degli infortuni come strumento di prevenzione. *Forum Pa 24 maggio 2016 Roma*.

Anzidei P., 2016. "Le strategie per le politiche prevenzionali - Laboratorio sperimentale". *Forum Pa 24 maggio 2016 Roma*.

Fizzano M.R., 2016. Iride: un motore per la prevenzione. *Dati Inail ottobre 2016, n. 10, pg 38*.

Fizzano M.R., 2016. Il Motore Semantico Iride. *Forum Pa 24 maggio 2016 Roma*.

Mochi S., 2016. Iride Esaw: i risultati. *Dati Inail. Dati Inail ottobre 2016, n. 10, pg 39*.

Mochi S., 2016. Iride Esaw: La codifica degli eventi lesivi con strumenti di intelligenza artificiale: Risultati e Sviluppi. *Forum Pa 24 maggio 2016 Roma*.





# PROGETTI DI REINSERIMENTO E INTEGRAZIONE LAVORATIVA DELLE PERSONE CON DISABILITÀ DA LAVORO

F. BENEDETTI<sup>1</sup>, P. ANZIDEI<sup>1</sup>, D. BELLOMO<sup>2</sup>, D. CANDIDO<sup>3</sup>, L. DE FILIPPO<sup>4</sup>,  
L. FRUSTERI<sup>1</sup>, A. IOTTI<sup>5</sup>, A. MIGNOSA<sup>2</sup>, F. NAPPI<sup>1</sup>, R. SANTARELLI<sup>6</sup>, G. TAMIGIO<sup>6</sup>

## RIASSUNTO

Con la circolare n. 51 del 30 dicembre 2016, recante il “Regolamento per il reinserimento e l’integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro. Legge 23 dicembre 2014, n.190, articolo 1, comma 166”, la Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione ha assunto un ruolo ben definito in fase di supporto alla Direzione centrale prestazioni socio-sanitarie e alle équipe multidisciplinari territoriali per la realizzazione di progetti personalizzati finalizzati all’adeguamento della postazione di lavoro o alla progettazione di percorsi formativi.

Nel presente lavoro viene riportata una prima analisi dei progetti realizzati o in essere, mettendo in evidenza le criticità e le relative soluzioni per un migliore svolgimento dell’attività in questione.

## 1. INTRODUZIONE

La Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione (Contarp), sino a oggi impegnata soprattutto su aspetti tecnici assicurativi e prevenzionali, è stata recentemente coinvolta nelle attività di reinserimento e integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro.

Con le circolari n. 51 del 30 dicembre 2016 e n. 30 del 25 luglio 2017 recanti, rispettivamente, il *Regolamento per il reinserimento e l’integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro. Legge 23 dicembre 2014, n.190, articolo 1, comma 166* e *Regolamento per il reinserimento e l’integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro. Legge 23 dicembre 2014, n. 190, articolo 1, comma 166. Inserimento in nuova occupazione a seguito di incontro tra domanda e offerta di lavoro*, la Contarp assume un ruolo ben definito in fase di supporto sia alla Direzione centrale prestazioni socio-sanitarie sia alle équipe multidisciplinari territoriali per la realizzazione di progetti personalizzati finalizzati all’adeguamento della postazione di lavoro o alla progettazione di percorsi formativi per il mantenimento della mansione o per l’inserimento in una nuova occupazione lavorativa.

In alcuni contesti territoriali questo ruolo si è già attivato e la collaborazione e l’integrazione delle professionalità tecniche dell’Inail con le funzioni sanitaria, di assistenza sociale e amministrativa ha portato alla trattazione dei primi progetti di reinserimento personalizzati. Si è pertanto proceduto ad analizzare i progetti realizzati o in essere, mettendo in evidenza le criticità e le relative soluzioni per un migliore svolgimento dell’attività in questione.

Inail, <sup>1</sup>Direzione generale, Contarp.

Inail, Direzione regionale, Contarp: <sup>2</sup>Sicilia, <sup>3</sup>Marche, <sup>4</sup>Friuli Venezia Giulia, <sup>5</sup>Emilia Romagna, <sup>6</sup>Lombardia.

## 2. INTERVENTI FINANZIABILI

Gli interventi a favore delle persone con disabilità da lavoro, disciplinati dai regolamenti riportati nelle circolari Inail 51/2016 e 30/2017, hanno la finalità di sostenere la continuità lavorativa degli infortunati e dei tecnopatici realizzando, nei luoghi di lavoro, i necessari accomodamenti ragionevoli che la legge pone a carico del datore di lavoro. La priorità è per il mantenimento della stessa mansione cui il lavoratore era adibito prima del verificarsi dell'evento lesivo o dell'aggravamento oppure, in via subordinata, per il cambiamento di mansione, nell'ambito della stessa azienda o per lo stesso datore di lavoro; in seconda istanza, per un cambiamento di azienda/datore di lavoro, laddove non sia più possibile lo svolgimento dell'attività precedente.

Sono individuate tre tipologie di interventi:

- a) *superamento e abbattimento delle barriere architettoniche nei luoghi di lavoro*, finalizzati a permettere l'accessibilità e la fruibilità dei luoghi di lavoro, quali, ad esempio, la modifica di un ascensore o dei servizi igienici, l'adeguamento dei percorsi orizzontali, la modifica o l'automazione di porte, l'adeguamento di impianti e l'inserimento di rampe o di dispositivi di sollevamento verticale;
- b) *adeguamento e adattamento della postazione di lavoro*, comprendenti gli interventi di adeguamento di arredi della postazione di lavoro, l'introduzione di ausili e di dispositivi tecnologici, informatici o di automazione funzionali all'adeguamento della postazione o delle attrezzature di lavoro, a supporto di deficit sensoriali o motori;
- c) *interventi di formazione*, comprendenti sia l'addestramento personalizzato all'utilizzo delle postazioni e delle relative attrezzature di lavoro oggetto di adeguamento, sia la formazione e il tutoraggio per lo svolgimento della stessa mansione o per la riqualificazione funzionale all'adibizione ad altra mansione.

Gli specifici interventi per il lavoratore con un certo giudizio di idoneità/inidoneità al lavoro sono identificati e descritti nell'ambito di un progetto di reinserimento lavorativo personalizzato.

Ruolo centrale nel progetto, accanto al lavoratore, è assunto dal datore di lavoro che, oltre a manifestare la volontà al reinserimento, è parte attiva ai fini dell'individuazione e della realizzazione degli interventi nella sua azienda.

Sul versante interno, l'Istituto promuove e guida, da un punto di vista organizzativo e operativo, il processo di reinserimento per il tramite delle sedi territoriali e delle sue équipe multidisciplinari di I livello (funzionario amministrativo, dirigente medico, funzionario socio-educativo): queste si attivano per riconoscere le figure principali del progetto (lavoratore e datore di lavoro/azienda), per rilevare le esigenze e le aspettative professionali del lavoratore (che dopo un infortunio o una malattia professionale possono essere diverse), per coinvolgere fattivamente il datore di lavoro e definire gli interventi necessari. Su tutto il territorio nazionale, l'équipe si avvale di uno strumento di lavoro unico, la "Scheda progetto", in cui inserisce e sviluppa tutte le informazioni utili raccolte, individuando infine tipologie e tipi di interventi, obiettivi, caratteristiche ed elementi di specificità.

La Scheda progetto è la base di lavoro condivisa tra le parti (lavoratore, datore di lavoro, équipe multidisciplinare "ampliata" con professionalità tecniche) per caratterizzare e attuare gli interventi del progetto attraverso un piano esecutivo curato dal datore di lavoro e approvato dall'Istituto.

I professionisti di Contarp e Cte sono chiamati a partecipare alla realizzazione del progetto, in collaborazione con i componenti dell'équipe multidisciplinare, rivestendo un duplice ruolo: consulente e valutatore.

Le competenze specifiche sull'accertamento e sulla valutazione dei rischi nonché in materia edile permettono, nella fase iniziale, di dare un apporto specialistico fondamentale nel fotografare il contesto lavorativo, anche attraverso la visita del luogo di lavoro, e nell'elaborare suggerimenti utili per l'individuazione di soluzioni tecnologiche idonee allo sviluppo di un progetto ritagliato su misura per le esigenze dell'infortunato.

Nella fase realizzativa, l'esperienza maturata in altri ambiti (ad esempio, i finanziamenti per la sicurezza alle imprese) fa da solida base alla trattazione del piano esecutivo redatto dal datore di lavoro per la valutazione circa la coerenza delle soluzioni individuate, in relazione alle caratteristiche e specificità definite nel progetto, alla tempistica di realizzazione e ai costi previsti, in relazione ai limiti fissati dal regolamento.

L'attività di valutazione tecnica si attua, nello specifico, attraverso la verifica della completezza della documentazione tecnica allegata al piano esecutivo.

Il progetto segue un procedimento di approvazione e rendicontazione finale operato, in modo differenziato, a livello provinciale e regionale.

Fondamentale è il rispetto della tempistica (fissata) delle fasi del processo di reinserimento del lavoratore, per intervenire con un progetto tempestivo finalizzato, con tutte le sue implicazioni relative alla dignità della persona e dell'azienda nonché al mantenimento del posto di lavoro.

### **3. PROGETTI DI REINSERIMENTO**

Ad oggi, i progetti che hanno richiesto il coinvolgimento di professionalità Contarp sono stati soprattutto quelli inerenti all'adeguamento o alla sostituzione di postazioni o attrezzature di lavoro, per renderle idonee alle nuove e mutate esigenze lavorative degli infortunati o tecnopatici, in seguito a esiti anche parzialmente invalidanti dell'infortunio o della malattia professionale riconosciuta dall'Inail. A una rilevazione effettuata ad aprile 2018, risultavano pervenute alla Contarp circa 40 richieste di progetti di adattamento di postazioni di lavoro (per esempio finalizzate alla movimentazione carichi o all'adattamento di trattori) o acquisto di nuovi trattori e attrezzature (azzeratori di peso, gru a bandiera, ecc.). Tali richieste hanno riguardato sia lavoratori autonomi (soprattutto coltivatori diretti e piccoli artigiani) che dipendenti (per esempio autotrasportatori, magazzinieri, mulettisti, manutentori).

L'intervento dei tecnici Contarp è stato richiesto essenzialmente nelle prime fasi di definizione del progetto e, in particolare, nelle riunioni delle équipes multidisciplinari di I livello istituite presso le Sedi territorialmente competenti, composte dai responsabili delle aree lavoratori e dalle funzioni mediche e di assistenza sociale.

Spesso, dalle riunioni delle équipes multidisciplinari è emersa la necessità di eseguire un sopralluogo congiunto presso gli ambienti di lavoro degli infortunati e dei tecnopatici, per prendere visione delle problematiche relative alla tipologia di mansione, correlate alle mutate condizioni, e delle potenzialità di reinserimento, prioritariamente nella stessa mansione, alla luce delle residue capacità funzionali e lavorative degli stessi. In alcune situazioni, i sopralluoghi hanno portato alla definizione dei possibili interventi da realizzare per adeguare le postazioni o le attrezzature alle mutate esigenze operative.

A volte, vista la pratica impossibilità di realizzare gli adattamenti, è emersa l'esigenza di sostituire le attrezzature con altre nuove, aventi caratteristiche tecnologiche e funzionali più evolute e maggiormente aderenti alle necessità del lavoratore; ovviamente, nel caso di sostituzione delle attrezzature di lavoro, l'apporto professionale tecnico è consistito anche nella valutazione, in collaborazione con il datore di lavoro proponente il progetto, della fattibilità tecnico-economica dell'intervento, in termini di valutazione del rapporto costi-benefici che

l'acquisto di una nuova attrezzatura o macchinario avesse rispetto al semplice adattamento dell'attrezzatura o della postazione di lavoro.

L'apporto tecnico è stato talvolta espresso anche con un parere allegato alla documentazione prevista dalle due circolari sopra citate per la definizione del progetto iniziale e per il passaggio dalle schede di progetto al piano esecutivo dettagliato che deve essere elaborato a cura del datore di lavoro.

Spesso, l'effettiva disponibilità del datore di lavoro nel reintegrare il lavoratore nello stesso reparto e con la stessa mansione si è rivelata un elemento di criticità. Un altro punto di attenzione è l'acquisizione, da parte dell'équipe multidisciplinare di I livello, del parere di idoneità alla mansione, rilasciato dai Medici competenti o dalle AUSL territorialmente competenti, con indicate le prescrizioni e le limitazioni allo svolgimento delle mansioni o all'uso delle attrezzature per il lavoratore disabile. Infatti è necessario che, chi deve utilizzare una nuova attrezzatura, possa essere messo in regola, acquisendo i titoli abilitativi all'uso (ad esempio, per quanto riguarda i trattori, alla guida con adattamenti del mezzo). Da tali limitazioni o prescrizioni, se ben individuate e descritte nei giudizi di idoneità parziali, emergono gli elementi per poter definire chiaramente gli interventi da realizzare per reinserire il lavoratore nella propria attività.

#### 4. REINSERIMENTO E NUOVE TECNOLOGIE

In una fase storica di grandi cambiamenti che rendono il mondo del lavoro mutevole e flessibile, le aziende sono chiamate ad adottare nuove forme contrattuali, quali lo *smart working*, e diverse nuove tecnologie (ICT - *Information Communication Technology* e IOT - *Internet Of Things*). Queste tecnologie possono diventare uno strumento potente per agevolare il reinserimento lavorativo delle persone disabili in seguito a infortuni o malattie professionali.

In quest'ottica, l'Inail opera per creare soluzioni personalizzate che integrino le nuove tecnologie disponibili e il variegato mondo produttivo con l'obiettivo di garantire, a persone con abilità diverse, il mantenimento della capacità lavorativa; in tal modo, situazioni spesso percepite come limiti, diventano, invece, delle opportunità di crescita culturale e di sviluppo di nuove potenzialità. È auspicabile che, in futuro, le aziende, oltre a garantire il reinserimento di un lavoratore disabile accedano, di fatto, a un nuovo modo di operare, che sia inclusivo, adattabile, socialmente responsabile e sostenibile. In base alle esperienze fin qui maturate, si evidenziano alcuni ambiti tecnologici di maggior impatto per la progettazione di postazioni e luoghi di lavoro adeguati a operatori con disabilità fisiche e/o motorie.

L'informatizzazione delle postazioni di lavoro permette di ovviare a deficit motori, della parola, nonché uditivi e visivi anche totali, attraverso sistemi di rilevamento e comunicazione elettronici fruibili attraverso le capacità sensoriali residue del lavoratore disabile. Esistono infatti ausili di diversa tipologia, in grado di agevolare lo svolgimento di un'ampia casistica di attività lavorative. In funzione del tipo di disabilità, se ne possono citare alcuni:

- deficit motori: *brain-computer interface*, *eye tracking*, sistemi di riconoscimento vocale per impartire comandi al pc, tastiere adattive, ecc.;
- deficit della parola: browser e software di comunicazione, sintetizzatori vocali, generatori di voce ecc.;
- deficit visivi: lettori di schermo (*screen reader*), display *Braille* tattili, tastiere, stampanti e plotter *Braille*, ausili per la rivelazione di emergenza, ecc.;
- deficit uditivi: sistemi per lettura dei caratteri (*OCR*), software di presentazione speciale multimediale, software per comunicazione faccia a faccia con uso del *LIS*, *touchpad* ecc.).

I processi lavorativi, inoltre, possono avvalersi di sistemi domotici e ausili (azzeratori di peso, sollevatori ecc.) che assistono il disabile nello svolgimento di mansioni che risulterebbero impossibili a causa delle limitazioni motorie degli arti superiori e o inferiori. È anche possibile intervenire su macchine e attrezzature con adattamenti volti a coadiuvare il lavoratore nell'esecuzione di attività che richiedono sforzo fisico (adattamento dei comandi di funzionamento, adozione di pedane elevatrici, ecc.).

## 5. CONCLUSIONI

Il reinserimento e l'integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro, così come previsto dalle circolari Inail, presentano attualmente alcune criticità: sia di carattere strettamente applicativo, già allo studio per una loro risoluzione, sia di carattere prevalentemente culturale.

Nel primo caso, a titolo esemplificativo, si può riportare la necessità del superamento dei limiti economici previsti dalle circolari Inail nel caso di interventi più complessi o per l'acquisto di nuove attrezzature quali i trattori, nei casi in cui l'adeguamento risulti meno efficace e più oneroso, sia in termini economici che di complessità di espletamento del processo di nuova omologazione e marcatura ai sensi delle normative europee.

La seconda categoria di criticità, che si evidenzia anche dall'esame dei progetti su cui si sta lavorando, è di tipo culturale, e riguarda più precisamente:

- le resistenze nonché le percezioni e gli atteggiamenti negativi da parte dei datori di lavoro nell'aderire ai progetti di reinserimento;
- la ritrosia e la mancanza di fiducia da parte dei lavoratori per possibili conflitti con il datore di lavoro e la sensazione di non poter svolgere l'attività in modo efficace e produttivo; si aggiunge, talvolta, la poca disponibilità a spostarsi in altra unità produttiva, fuori regione;
- l'inadeguatezza dell'impresa, per tipologia e dimensione: a tal fine, si pensi alla quasi totale assenza della figura del *disability manager*.

È pertanto necessario prevedere campagne di sensibilizzazione delle imprese affinché il reinserimento di persone con disabilità da lavoro non sia visto solo come un dovere etico o l'adempiimento a norme di legge, ma come un'opportunità per l'azienda.



# SMART ROAD

D. IOFFREDI\*

## RIASSUNTO

Con l'espressione *smart road* ci si riferisce a numerosi temi tra cui l'infrastruttura stradale, la guida autonoma, la sensoristica i sistemi di gestione dei dati, ecc. nell'ottica di rendere le strade più sicure e di fornire ai guidatori un'esperienza di trasporto piacevole. Il nostro Paese sta emanando diversi provvedimenti che consentiranno sperimentazioni sul campo e definiranno obblighi a cui attenersi per il prossimo futuro. Dovranno essere affrontati problemi tecnologici ma anche di natura etica.

## 1. PREMESSA

Nel processo generale di *digital transformation* delle infrastrutture di trasporto, in coerenza con la nuova vision della politica del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, si colloca il recente e innovativo decreto attuativo "Smart Road"<sup>1</sup> della legge di bilancio 2018<sup>2</sup>. In tale contesto, l'elemento tecnologico rappresenta il fulcro fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi infrastrutturali del Paese, in linea con le politiche comunitarie, per far fronte ai nuovi trend sulla mobilità e sulla guida autonoma. L'obiettivo è quello di promuovere e sperimentare soluzioni intelligenti ed integrate all'interno di un ecosistema tecnologico che si basano su sensori, apparati interconnessi, sistemi di elaborazione dati per ottimizzare la circolazione stradale (ma anche quella ferroviaria e marittima) rendendola altresì maggiormente sicura. Si vuole favorire una forte interoperabilità tra veicoli (*Vehicle-To-Vehicle* V2V) e tra i veicoli e le infrastrutture (*Vehicle-To-Infrastructure* V2I) per la realizzazione di servizi innovativi sia per gli utenti che per i gestori dei servizi garantendo elevati livelli di sicurezza ed affidabilità. In tale contesto si colloca la ricerca nel settore della guida autonoma finalizzata ad alleggerire, se non addirittura ad eliminare, l'attività della conduzione del veicolo. Di particolare rilevanza è la questione etica riguardo le scelte che i software di gestione saranno chiamati a svolgere nella presa di decisioni.

È fondamentale l'acquisizione, l'elaborazione e lo scambio di informazioni provenienti da sensori disposti lungo l'infrastruttura viaria, ambientali e all'interno dei veicoli al fine di disporre di infrastrutture che generino un'esperienza di viaggio ottimizzata, sicura ed anche piacevole.

\* Inail, Direzione generale, Cit.

1 Decreto Smart Road del Ministero infrastrutture e trasporti - Prot. N.70 del 28 febbraio 2018 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.90 del 18 aprile 2018.

2 Bilancio di previsione dello stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020 (legge n.27 - dicembre 2017 parte I -art.1 comma 72).



## 2. SMART MOBILITY

*Smart mobility* è l'insieme di azioni finalizzate alla creazione di un ecosistema che comprenda principalmente le infrastrutture ed i veicoli e in cui viene massimizzata la facilità di interoperabilità per realizzare prestazioni innovative al servizio dell'utenza e della sicurezza stradale. Azioni che prevedono una profonda trasformazione dell'infrastruttura stradale e del concetto di mobilità in generale. La mobilità intesa non più come personale ma condivisa, i veicoli non più isolati ma interconnessi tra loro e con l'ambiente che li circonda e nel quale si muovono, quindi componenti attivi dell'intero ecosistema.

### 2.1 Smart road

Con la pubblicazione del decreto Smart road il nostro Paese intende aderire e portare avanti le attività legate alla *smart mobility* avendo come fulcro l'insieme delle infrastrutture stradali e perseguendo i due obiettivi fondamentali di sostenibilità e qualità della vita attraverso l'innovazione e l'inclusione di servizi e tecnologie innovative. Si tratta di puntare alla realizzazione di sistemi di trasporto "intelligente" che si avvalgono di dati condivisi tra tutti gli stakeholder coinvolti e che, a loro volta, contribuiscono a integrare e mantenere dinamicamente aggiornati i dati stessi. Le *smart road* rappresentano la chiave del piano *Cooperative Intelligent Transport Systems* C-ITS della UE che ha l'obiettivo di rendere le strade europee sempre più intelligenti e di fare comunicare veicoli e infrastrutture, grazie anche all'*Internet of Things* IoT su reti 5G, in uno scenario che prevede la connessione di tutto il territorio europeo.

### 2.2 Vehicle to Vehicle V2V

*Vehicle to Vehicle* V2V è il sistema di interconnessione nel quale i veicoli comunicano tra loro e forniscono informazioni finalizzate alla scelta del percorso migliore, ad evitare incidenti e ad aumentare la fluidità del traffico. La tecnologia utilizzata è la *Dedicated Short Range Communications* DSRC combinata con l'utilizzo di sensori *Global Positioning System* GPS. I messaggi trasmessi tra i veicoli generalmente includono: posizione geografica, accelerazione, velocità, direzione del veicolo, posizione del cambio, angolo di rotazione del volante, percorso effettuato, percorso previsto, ecc.

### 2.3 Vehicle to Infrastructure V2I

*Vehicle to Infrastructure* V2I è il sistema che raccoglie dati provenienti dai veicoli in movimento per analizzarli e renderli disponibili agli stessi. Il tipico esempio di utilizzo di tecnologia V2I è quello dei pannelli a messaggio variabile (*Paneles de Mensajes Variables* PMV) che visualizzano notizie, informazioni ed avvertimenti sulla sicurezza stradale locale riguardanti traffico, lavori stradali, cantieri in corso, presenza di ostacoli, ecc.

## 3. L'INFRASTRUTTURA STRADALE

Nell'ambito dell'infrastruttura stradale sarà fondamentale l'impiego di strumenti di *Building Information Model* BIM che consentiranno di integrare ed omogeneizzare le informazioni ottenendo modelli digitali topologici ed una ricostruzione, tridimensionale, degli assi viari.

Innovative ed economiche soluzioni crowdsourcing contribuiranno al monitoraggio delle condizioni del manto stradale attraverso apposite App per smartphone, in uso ai guidatori, consentendo la raccolta dei dati di interesse. Le *dash cam* presenti a bordo delle vetture, potranno inviare immagini associate agli istanti concomitanti con la rilevazione di eventuali anomalie stradali. Con tali tecnologie, non professionali e non particolarmente sofisticate e specialistiche oltre che economiche, si riescono ad ottenere risultati con precisione ed attendibilità prossimi al 90%.

## 4 LA GUIDA AUTONOMA

Un'autovettura autonoma è generalmente dotata di una variegata sensoristica in grado di rilevare l'ambiente circostante consentendole di muoversi più o meno autonomamente. I sensori presenti sono radar, telecamere diurne e notturne, GPS, accelerometri, Lidar, ecc. Il sistema, nel suo complesso, oltre che dei sensori presenti a bordo vettura, si avvale di informazioni cartografiche e meteorologiche, di quelle provenienti da centrali operative, da altre vetture e dall'infrastruttura stradale.

### 4.1 Livelli di guida autonoma

Lo standard J3016<sup>3</sup> definito dalla SAE-*Society of Automotive Engineers International* prevede sei livelli differenti in una scala da 0 a 5:

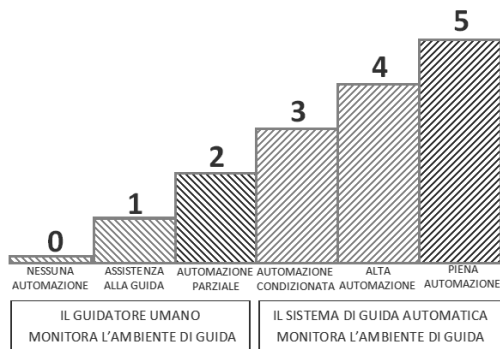


Figura 1 - Livello di automazione di guida

Le capacità del sistema automatico possono essere presenti singolarmente oppure in combinazione. Un'importante distinzione può essere fatta tra il livello due, per il quale è previsto che il guidatore sia parte attiva delle azioni di guida dinamica ed il livello tre per il quale il sistema automatico di guida autonoma effettua completamente le azioni di guida. Lo standard J3016 nelle "Azioni di guida dinamica" comprende sia quelle relative alla direzione, accelerazione, rallentamento, frenata, monitoraggio del veicolo e della strada, sia quelle di presa di decisioni tattiche in risposta a determinati eventi quali, ad esempio, stabilire il cambio di corsia, svoltare, ecc; esclude quelle strategiche quali la definizione del percorso.

3 J3016-Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor vehicle Automated Driving System.

## 4.2 The trolley problem

Gli ostacoli alla diffusione della guida autonoma non sono solo di tipo tecnologico o legati all'infrastruttura viaria ma anche di natura etica. A questo proposito è interessante richiamare il problema del carrello ferroviario, "*trolley problem*." Si tratta di un dilemma etico del male minore, un esperimento di filosofia morale formulato nel 1967 da Philippa Ruth Foot che consiste nel dover prendere una decisione che, se assunta, genera un danno minore del non prenderla affatto. Nella sua formulazione classica viene mostrato uno scenario nel quale vi è un carrello ferroviario fuori controllo che viaggia su un binario sul quale ci sono 5 persone che saranno sicuramente investite e uccise. Vi è però la possibilità, azionando una leva, di deviare il carrello su un altro binario sul quale, sfortunatamente, è presente una persona che verrà così investita e uccisa.

La maggioranza delle persone cui è stato sottoposto l'esperimento ha risposto che devierebbe comunque il carrello, anche se questa azione provocasse l'uccisione della persona presente sul binario secondario. Sembra, quindi, che la scelta del male minore sia quella generalmente accettata e potrebbe essere la stessa implementabile all'interno del software di decisione di una vettura a guida autonoma. Ma esistono alcune varianti del problema di cui sopra che smentiscono tale scelta. Una di queste, ipotizzata dalla filosofa Judith Jarvin Thomson, consiste nel proporre una differente possibilità per salvare le 5 persone spingendo un uomo grasso, in grado di interrompere la folle corsa del carrello ferroviario, da un ponte al sopraggiungere del convoglio. In tal caso, a differenza che nel primo caso, la maggioranza delle persone non attuerebbe tale azione nonostante dal punto di vista razionale ed utilitaristico non cambi nulla rispetto alla prima situazione.

Tale dilemma etico è sufficientemente rappresentativo delle difficoltà etico-morali che vanno affrontate nella realizzazione del software di guida autonoma inerenti le scelte di guida che la vettura potrebbe dover affrontare. Si pensi al caso in cui il guidatore dovesse trovarsi nella condizione di accettare uno scenario nel quale la vittima sacrificale possa essere lui stesso a favore del salvataggio di un numero di persone superiore a quelle presenti nella sua vettura e/o più giovani.

## 5. LO SCENARIO ITALIANO

Lo scenario italiano attuale, come recentemente analizzato da EY-Ernst & Young, fotografa una situazione nella quale l'83% delle persone intervistate preferisce l'auto per i propri spostamenti, seguono quelli a piedi, trasporto pubblico locale, biciclette, treni regionali. Circa il 50% fa almeno un terzo degli spostamenti a piedi. Il trend mostra un considerevole aumento della propensione verso veicoli elettrici o ibridi: 50% orientato verso tali tipologie nei prossimi tre anni (due anni fa tale propensione era appena del 10-15%). Nonostante questo elevato interesse, le immatricolazioni restano molto basse: 3,4%-3,6%. Il possesso è in forte calo e non solo nei giovani; si può affermare che l'attenzione si sta spostando dallo spazio al tempo. Quindi il consumatore sceglie i mezzi di trasporto non in funzione di quanto tempo occorra per spostarsi da A a B, ma considerando che tipo di qualità del tempo gli viene offerto per passare dal tempo  $t_0$  al tempo  $t_1$ . Il consumatore dà grandissima importanza a questo aspetto al quale ben si adatta, tra l'altro, la trasformazione del lavoro ed in particolare lo *smart working*. I tre motivi che spingono a scegliere il mezzo di trasporto sono: comodità, libertà, velocità. Tre caratteristiche che consentono di fare altre cose durante il trasporto. Spostandoci su orizzonti temporali più lontani: oggi abbiamo il 98% dei veicoli che sono posseduti, nel 2045 si prevede che l'80% saranno veicoli condivisi e solo il 20% saranno di proprietà. Il 70% del totale dei veicoli saranno a guida autonoma.

## 6. CONCLUSIONI

L'attività della guida è la più pericolosa che facciamo ogni giorno!

Ogni anno sulle strade muoiono circa 1,25 milioni di persone nel mondo<sup>4</sup>!

È quindi doveroso, soprattutto in considerazione della disponibilità di tecnologie oggi già sufficientemente idonee, affrontare soluzioni che consentano di abbattere e contrastare tale fenomeno adeguando a tal fine l'infrastruttura viaria. Si andrà verso uno scenario cosiddetto *mobility as a service* in cui l'autovettura diventa parte integrante di un sistema di trasporto inter-modale e co-modale. L'automobile non più vista come bene di possesso o *status symbol* ma come uno dei tanti mezzi condivisi e finalizzati allo spostamento urbano e/o extraurbano specializzati in funzione della tipologia di spostamento, delle condizioni climatiche, delle esigenze ambientali, ecc.

Con la riduzione dei costi della sensoristica, il forte potenziamento delle reti digitali, lo sviluppo del paradigma IoT, la maggiore disponibilità di raccolta dei dati anche in sistemi cloud, la velocizzazione dei sistemi di calcolo in *real time* ci sono tutti gli ingredienti per rendere le strade intelligenti ed interconnesse fornendo servizi agli enti gestori delle stesse, alle società di servizi di trasporto, agli automobilisti, ai trasportatori, ecc. aumentando la fruibilità e l'efficienza dei sistemi di governo e gestione della circolazione a vantaggio della fluidità del traffico, della riduzione del rischio, del benessere ambientale e delle spese.

L'ulteriore passo sarà quello di prevedere le intenzioni di pedoni e conducenti attraverso l'acquisizione e l'elaborazione di grandi moli di dati statistici che catturano l'esperienza di guida. In questa maniera il veicolo automatico diventerà molto più sicuro di quello a guida manuale. Un giorno, non molto lontano, sarà vietato guidare!

## BIBLIOGRAFIA

Decreto attuativo "Smart Roads" -Min. Infrastrutture e Trasporti 28/02/18.

Bilancio di previsione dello Stato anno finanziario 2018 e pluriennale 2018-20 legge n.27-12/2017.

Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.90 del 18/04/18.

Automated Highways System - United States Patent - October 2017.

Standard funzionali per le Smart Road - Position Paper del 22/06/16.

La mobilità del possibile, EY SURVEY 2018. 22/05/18.

Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor vehicle Automated Driving System. Ultima revisione, giugno 2018.

La mobilità del possibile, EY SURVEY 2018. 22 maggio 2018.

4 World Health Organization - dati riferiti all'ultimo anno disponibile: 2013.



# INDUSTRIA 4.0: RISCHI E OPPORTUNITÀ PER LA TUTELA E LA SICUREZZA DEI LAVORATORI

M. TRONCI\*, L. MERCADANTE\*\*, P. RICCIARDI\*\*

## RIASSUNTO

Le ripercussioni che Industria 4.0 sta inducendo nel mondo del lavoro e nel sistema delle tutele del lavoro e dei lavoratori porta ad interrogarsi su diversi aspetti; a fronte di dinamiche economiche e sociali che via via si stanno delineando. Ci si interroga su cosa e come cambierà il modo di tutelare i lavoratori, quali i rischi che verranno attenuati e quali nasceranno o verranno incrementati, come dovrà necessariamente evolvere la normativa e la legislazione di riferimento.

## 1. PREMESSA

Le innovazioni tecnologiche, quali l'internet delle cose (*Internet of things*, IoT) e i sistemi avanzati di automazione e di digitalizzazione della produzione, così come i cambiamenti organizzativi che si stanno verificando nel mondo produttivo aprono un'importante finestra su nuovi modelli di organizzazione del lavoro e soluzioni di lavoro; è la "quarta rivoluzione industriale" ovvero Industria 4.0, la sfida che il sistema Paese sta iniziando ad affrontare. Nell'ambito di Industria 4.0, già ribattezzata Impresa 4.0 per allargarne in maniera significativa la portata applicativa mentre da più parti si comincia già a parlare di Industria 5.0, con il termine *smart factory* o "fabbrica intelligente", si vuole indicare un modo di fare industria diverso e innovativo, che utilizza macchinari in grado di generare, immagazzinare dati e rielaborarli, creando una comunicazione digitale che corre in modalità *wireless* attraverso i diversi reparti dell'azienda, interconnettendoli in modo efficace e produttivo.

## 2. IL CONTESTO INTERNAZIONALE

A livello mondiale l'industria sta "ripensando" i propri processi e la propria organizzazione, preparandosi a cambiamenti radicali nella velocità, dimensione e imprevedibilità della produzione; nell'instaurarsi di nuovi rapporti tra gli enti di ricerca, l'istruzione superiore e il settore privato; nel nuovo modo di creare collegamenti tra imprese di grandi e piccole dimensioni; nella proposta di nuovi modelli aziendali e nuovi modelli di collaborazione a tutti i livelli dell'attività; nella necessità di acquisire competenze, nuove o aggiornate, parallelamente a nuovi modi di lavorare come ad esempio il "lavoro agile", altrimenti detto *smart working*.

\* Università di Roma "La Sapienza", Facoltà di ingegneria civile e industriale, Dipartimento di ingegneria meccanica e aerospaziale.

\*\* Inail, Direzione generale, Contarp.

Per tali ragioni facendo seguito alle richieste sempre più pressanti di associazioni di industriali affinché si individuasse una strategia europea comune, la Commissione europea ha in progetto di far partire a brevissimo termine politiche per favorire un maggiore coordinamento tra i Paesi membri, con un piano che muoverà complessivamente 50 miliardi di euro fino al 2020 e che prevede una serie di misure, da realizzare su tutto il territorio comunitario, per coordinare il processo di digitalizzazione dell'industria e dei servizi ad essa collegati.

In Europa il leader nel campo della *smart factory* è la Germania che ne è stata anche la culla. Nella visione tedesca, il processo industria 4.0 si sviluppa attorno al concetto di *Cyber Physical System (CPS)*, in termini semplici un sistema digitale in grado di interagire in modo continuo con la realtà fisica in cui opera; una connessione continua, cioè, tra mondo fisico e mondo virtuale.

Diversi sono ad oggi gli ambiti principali in cui si può ipotizzare uno sviluppo tecnologico della quarta rivoluzione industriale (Costantino et al., 2016):

- *cloud manufacturing*
- *broadband*
- *big data and analytics*
- *cybersecurity*
- *additive manufacturing/3D printing*
- *artificial intelligence/machine learning*
- *advanced automation and autonomous robot*
- *advanced human machine interface, wearable devices, augmented reality*
- *simulation.*

In Italia è di riferimento il Piano nazionale industria 4.0 (2017-2020), varato dal Ministero dello sviluppo economico, che induce ad avviare una riflessione sul mondo del lavoro nel nostro contesto economico, sociale e produttivo, sui cambiamenti che ha già attraversato e soprattutto su quelli che attraverserebbe o attraverserà nell'attuare il Piano stesso.

### **3. L'IMPATTO SUL MONDO DEL LAVORO**

Industria 4.0, in materia di salute e sicurezza sul lavoro, non è a priori né favorevole né sfavorevole; tutto dipenderà dalle modalità con cui verranno sfruttate le sue opportunità. Se prevarrà un approccio olistico, attento anche alle esigenze di salute e di sicurezza dei lavoratori, l'innovazione 4.0 comporterà notevoli vantaggi e miglioramenti per tutti. Se invece prevarrà una visione puramente incentrata sugli aspetti economici, in un quadro non adeguatamente regolato, il rischio di un impatto negativo sulla salute dei lavoratori è invece possibile in diversi ambiti: intensificazione del carico di lavoro, aumento dei vincoli organizzativi, sovraccarico informativo, spersonalizzazione con perdita del senso di appartenenza e di attaccamento al lavoro, difficoltà nella separazione tra vita privata e vita professionale (Tronci, 2018).

Nelle Fabbriche Intelligenti, il ruolo dei dipendenti cambierà in maniera significativa in quanto il controllo sempre più in tempo reale trasformerà il contenuto del lavoro, i processi e l'ambiente di lavoro e l'implementazione di un diverso approccio socio-tecnico all'organizzazione del lavoro offrirà ai lavoratori l'opportunità di godere di maggiori responsabilità e migliorare lo sviluppo personale. Di certo l'approccio da seguire interseca la necessità di ripensare, e adeguare, la tutela dei lavoratori rispetto a nuove tecnologie e ambienti di lavoro che determineranno un'evoluzione in termini di modalità operative e rischi correlati, competenze e professionalità richieste; a mansioni ed occupazioni; al modo di lavorare, vecchio

- già consolidato e strutturato - e nuovo, da esplorare. Parallelamente mutano i rapporti di lavoro e le forme contrattuali. Alcune sono già in fase di rilevante diffusione come il lavoro agile, altre si stanno iniziando a diffondere.

Invero si sta andando a velocità sostenuta verso un mondo interconnesso, nel quale molti lavori pesanti o ripetitivi saranno automatizzati e i computer collegati in rete e in *cloud* potranno supportare il lavoratore in compiti complessi mentre la produzione di beni e servizi si interfacerà in tempo reale con le richieste di clienti ed utenti.

Ci si accosterà sempre più a modelli organizzativo -gestionali e tecnico-operativi fondati su metodologie di processo innovative, quali il *Total quality management*, rinnovate o riadattate, quali il *Lean manufacturing*, il *Total productive maintenance* o il *Just in time*; in ogni caso metodologie e soluzioni organizzative caratteristiche di processi fortemente orientati alla produttività, in cui i lavoratori costituiscono il perno di processi e modi di produzione veloci, senza sprechi, di elevata efficienza e qualità.

In questo contesto diventa quindi necessario investire nello sviluppo di una strategia per il *Safety 4.0* andando a identificare e mitigare i rischi inerenti allo *smart manufacturing*. Si rende pertanto necessario un approccio alla sicurezza in una logica di *Total safety management* come ormai largamente evidenziato sia dai modelli dei sistemi di gestione per la sicurezza come lo standard ISO 45001:2018, sia dai modelli di eccellenza per il *rating* della sicurezza utilizzati per la valutazione delle imprese che partecipano ai premi per la salute e sicurezza.

In quest'ottica il "Framework per la salute e sicurezza sul lavoro" (FSSL), sviluppato da APQI, Confindustria, Inail e Accredia attraverso il comitato tecnico scientifico del Premio Imprese per la Sicurezza nel 2011, come modello di riferimento per la valutazione delle imprese partecipanti, rappresenta ormai una metodologia consolidata e, come tale, utilizzabile dalle organizzazioni per la definizione dei punti di forza e delle aree di debolezza, delle loro modalità di gestione della salute e sicurezza sul lavoro allo scopo di consentire azioni di miglioramento e sviluppo sulla base di risultati di analisi delle reali situazioni effettuate a fronte di modelli di consistenza e valenza sia sul piano scientifico che di riconoscimento e adozione internazionale (Benedetti et al., 2016).

Di fatto il cambiamento è già in atto. L'organizzazione del lavoro diventa flessibile, ad elevato grado di autonomia lavorativa, che può incrementare la qualità del lavoro, oltre che migliorare e favorire la conciliazione tra la vita lavorativa e quella familiare. Si assisterà di certo al crescere del fenomeno dell'iperconnettività; molti manager oggi hanno *smartphone* e *tablet* "professionali" forniti dalle loro aziende; in cambio, hanno accesso alla propria posta elettronica tutto il giorno e possono essere raggiunti in ogni momento. Questo potrebbe determinare il cosiddetto "tecnostress", termine ancora non di uso comune, ma largamente rappresentativo del rischio da iperconnessione se i lavoratori sono, o si sentono, obbligati a essere disponibili a lavorare in qualsiasi momento. Per prevenire tale rischio, e le possibili conseguenze, si può ricorrere alle "pause digitali", in analogia alle pause previste per coloro che lavorano ai videotermini, o alle interruzioni di contatti telematici, "disconnessioni", oltre l'orario di lavoro.

Viceversa, in altri settori, la stessa digitalizzazione dei servizi determina una riduzione dell'autonomia lavorativa; come ad esempio, nei centri logistici di commercio elettronico, dove troviamo mansioni e compiti fortemente ripetitivi per i lavoratori che, di norma, ricevono istruzioni dettagliate tramite dispositivi digitali, riguardo ad esempio all'articolo da imballare e alla confezione da utilizzare. Spesso questo tipo di lavoro è considerato di bassa qualità dai lavoratori stessi, che avvertono che le loro competenze e capacità non vengono pienamente valorizzate.

Contemporaneamente la velocità nei cambiamenti, l'eliminazione di confini tra vita privata e vita lavorativa e la virtualizzazione delle relazioni umane nell'ambiente di lavoro costitui-



scono attori che possono scatenare condizioni di disagio legate al lavoro, come il già citato *burn-out* o addirittura la “fomo” (*fear of missing out*), cioè la paura di essere esclusi, che induce come conseguenza ad essere sempre connessi. A completamento si cita qui il rischio da *phubbing*, il cui termine descrive il fenomeno per cui durante una interazione sociale si tende a prestare maggiore attenzione allo *smartphone* piuttosto che all’interlocutore; fonte di forte isolamento sociale e lavorativo, trova facile esemplificazione nelle riunioni di lavoro, durante le quali si accede frequentemente ai cellulari per controllare e gestire l’eventuale arrivo di messaggistica e/o posta.

Accanto a tali considerazioni, che prospettano scenari di un futuro ormai prossimo, sembra opportuno fare un affondo sull’uso sempre più consistente di robot, di robot collaborativi o *cobot* (*collaborative robot*), androidi e altre forme di intelligenza artificiale. I robot verranno sempre più utilizzati per sostituire l’uomo nel processo produttivo o in parti di esso, anche se in diversi casi queste macchine non godono di una totale autonomia, ma per funzionare hanno bisogno di una collaborazione con l’uomo; i *cobot*, sono robot autonomi, capaci di interagire con il proprio “collega umano” e capaci di apprendere grazie alla tecnologia *watch and learn*.

L’uso della robotica potrebbe generare conseguenze sulla motivazione e sul benessere dei lavoratori per l’insorgere di fenomeni di isolamento e/o anche di comportamenti e reazioni legate alla paura della macchina, alla paura di perdere le proprie funzioni, alla sensazione di autonomia ridotta, al lavoro in solitario.

In generale sembra che saranno i fattori di rischio psicosociali a richiedere maggiore attenzione, mentre alcune questioni di responsabilità giuridica, da affrontare in caso di incidenti o di danni causati, saranno da considerare in termini regolamentari e giurisprudenziali.

Per questo ultimo aspetto è stata recentemente emanata dalla Commissione europea una risoluzione sulle “Norme di diritto civile sulla robotica”<sup>1</sup>, con cui il Parlamento europeo ha emanato le proprie linee guida per regolare il fenomeno della robotica e le relative norme di diritto civile sulla materia.

Servono dunque un cambio di marcia, una chiave di lettura diversa, una prospettiva nuova, capaci di delineare i futuri scenari tecnologici e occupazionali, dando dimensione, limiti, ambiti sia alle principali nuove mansioni, note, sia a quelle appena nate per poter analizzare, partendo da tutto ciò, le forme di tutela più evidenti, più opportune, più idonee a prevenire infortuni e malattie professionali.

Un primo esempio sono le recenti iniziative legislative volte a creare alcune tutele in favore delle lavoratrici e dei lavoratori che operano mediante l’utilizzo delle piattaforme digitali. È questo ad esempio il caso dei *riders*, impegnati nella consegna di pasti pronti a domicilio, principalmente attraverso l’utilizzo di biciclette e motorini; a questi operatori si vogliono riconoscere alcune tutele previdenziali e antinfortunistiche, di cui oggi sono totalmente privi. Al riguardo Inail sta già lavorando, per individuare la giusta collocazione di tali attività nella “tariffa dei premi”.

Conforta che in questo percorso organizzazioni, aziende, lavoratori non siano svincolati da un sistema di relazioni che il Paese sta costruendo; ne è prova il recente decreto attuativo sul “credito d’imposta formazione 4.0” firmato dai Ministeri di economia e finanze, sviluppo economico, lavoro e politiche sociali, in virtù del quale dal 22 giugno 2018 ha preso il via il bonus per le imprese sulle spese per i corsi di formazione 4.0. Infatti, in virtù di tale decreto, le imprese che intenderanno investire nella formazione del personale dipendente benefi-

1 “Norme di diritto civile sulla robotica” Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 (2015/2103(INL)).

ceranno degli incentivi fiscali riconosciuti, facenti parte dell'ampio progetto Industria 4.0. Secondo quanto stabilito dalla Legge di bilancio 2018 l'incentivo è finalizzato a supportare l'acquisizione di competenze sulle tecnologie 4.0 negli ambiti dell'informatica, delle tecniche e tecnologie di produzione e della vendita e marketing da parte dei lavoratori dipendenti di imprese italiane. L'agevolazione, riconosciuta nella forma di credito d'imposta, è pari al 40% delle spese ammissibili sostenute nell'anno 2018 nel limite massimo di 300.000 euro per ciascuna impresa beneficiaria.

#### **4. CONCLUSIONI**

Piace concludere con la sola certezza che con Industria 4.0 siamo di fronte ad un processo inevitabile e impossibile da fermare. Il futuro non è lontano, anzi si sta già attuando, e occorre agire rapidamente per coglierne appieno le opportunità, limitando le conseguenze negative in uno scenario ancora largamente incompleto.

Forse è questa la scommessa più importante da vincere nella quarta rivoluzione industriale per arrivare preparati alla quinta che è già alle porte.

#### **BIBLIOGRAFIA**

Costantino F., Di Gravio G., Tronci M., (2016), Industria 4.0 per la produttività e la competitività sostenibile, *Qualità*, n. 6, novembre-dicembre 2016, p. 12-16; ISSN: 2037-4186.

Tronci M., (2018), La Gestione della Sicurezza nei processi industriali della smart factory e del digital manufacturing, in corso di pubblicazione su "Rivista degli infortuni e delle malattie professionali", INAIL.

Benedetti F., Bertorelli G., Bianconi R., Leuzzi F., Tronci M., (2016), Il framework per la salute e sicurezza sul lavoro: i fattori abilitanti e i risultati, *Rivista degli infortuni e delle malattie professionali*, VI serie, anno CIII, n. 3/2016, pp. 627-660.







# **PROPOSTA DI UN PERCORSO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO PER I LABORATORI DEL SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE CON USO DI MODELLI**

**M. ALBERTAZZI\*, F. CIANFLONE\*\*, R. GALLANELLI\*\*\***

## **RIASSUNTO**

Nell'ambito del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente, esistono diverse attività lavorative, come quelle che si effettuano nei laboratori di prova, che possono esporre i lavoratori ad agenti o a prodotti chimici e ciò può configurare un rischio per la salute (intossicazione acuta e cronica, ustioni chimiche, effetti mutageni, cancerogeni, ecc.), dei lavoratori. Nelle attività di laboratorio delle Agenzie per l'ambiente è utilizzata una moltitudine di sostanze chimiche, dalle caratteristiche tossicologiche più disparate, anche se in quantità molto piccole e per tempi di esposizione molto brevi. Queste modalità operative possono rendere critica la misurazione ambientale dei contaminanti potenzialmente presenti in quanto il campionamento potrebbe non rispondere ai criteri di rappresentatività richiesti. Il percorso di valutazione del rischio di esposizione agli agenti chimici pericolosi proposto si basa sull'uso di un modello di calcolo che mette in stretta relazione i fattori che contribuiscono al rischio con tutti i sistemi utilizzati per ridurlo al minimo.

Il percorso di valutazione ha originato la terza revisione del Manuale per la valutazione del rischio da esposizione ad agenti chimici pericolosi e ad agenti cancerogeni e mutageni pubblicato a cura di Ispra.

## **1. PREMESSA**

Il Centro interagenziale di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro - ora Rete dei referenti per la tematica della salute e sicurezza sul lavoro (RR TEM SSL) del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente (SNPA) - ha costituito un tavolo tecnico per affrontare il tema del rischio chimico relativo ai laboratori di Ispra e delle agenzie di protezione ambientale con l'obiettivo di rendere attuale, mediante opportuna revisione, il Manuale per la valutazione del rischio da esposizione ad agenti chimici pericolosi e ad agenti cancerogeni e mutageni. Tale esigenza è maturata a seguito dell'entrata in vigore dei regolamenti europei denominati REACH e CLP, dell'intervento della Commissione consultiva permanente per la salute e sicurezza sul lavoro in tema di rischio chimico e dell'esperienza derivante dalla decennale applicazione dei criteri di valutazione del rischio chimico già descritti nelle precedenti edizioni del documento. Si ritiene inoltre opportuno sottolineare che in occasione dei lavori per la revisione del documento una particolare attenzione è stata rivolta agli spunti di miglioramento suggeriti sia dai risultati ottenuti con il percorso di valutazione utilizzato

\* Arpal, Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Liguria.

\*\* Ispra, Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale.

\*\*\* Inail, Direzione regionale Liguria, Contarp.

dalle agenzie ma applicato a realtà extra-agenziali caratterizzate da contesti operativi diversi, sia dai risultati che invece provenivano da contesti operativi analoghi, ma valutati con metodiche diverse.

Tali spunti hanno interessato il percorso di valutazione del rischio chimico per gli agenti chimici pericolosi, in particolare per quanto attiene agli agenti privi di un valore limite di esposizione, per i quali sono stati definiti parametri che ne hanno consentito l'inserimento negli algoritmi di calcolo dei livelli di rischio; allo stesso modo è stata adottata una relazione fra numero CER di codifica dei rifiuti e pericolosità in ordine alla salute e sicurezza sul lavoro. È stato rivisto ed integrato il percorso di valutazione del rischio da agenti cancerogeni e mutageni con l'intento di circostanziare in modo dettagliato le condizioni di esposizione dei lavoratori.

## 2. IL METODO DI VALUTAZIONE PER GLI AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

### 2.1 Lo schema logico

Come si può facilmente comprendere sulla scorta di quanto anticipato in premessa, la preoccupazione principale per i componenti del tavolo tecnico era costituita principalmente dalle problematiche nell'ambito dei rischi per la salute derivante dall'utilizzo degli agenti chimici pericolosi perché proprio in tale ambito manifestano il maggior impatto i regolamenti europei citati nel precedente paragrafo e le indicazioni fornite dalla Commissione consultiva permanente istituita dal d.lgs. 81/2008 in materia di valutazione del rischio chimico.

Lo schema logico utilizzato per la valutazione del rischio chimico è quello rappresentato in Figura 1.

Lo schema rappresentato in Figura 1 evidenzia una fase centrale di calcolo che consente di decidere se la condizione di rischio propria di un processo analitico si caratterizza come irrilevante per la salute o meno: nel primo caso si procede alle attività di informazione e formazione del personale, mentre nel secondo si effettuerà la cosiddetta valutazione di dettaglio basata anche sulla determinazione dei livelli di esposizione attraverso misurazioni strumentali, oltre che su una disamina ulteriore delle condizioni operative e delle misure di tutela. La fase di calcolo ottenuta mediante l'applica-

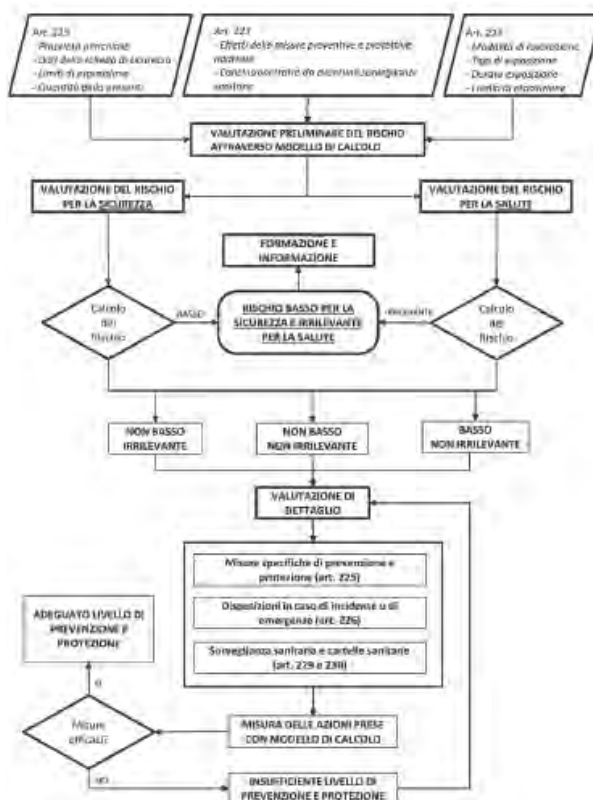


Figura 1 - Schema logico della valutazione del rischio chimico

zione dell'apposito algoritmo costituisce un passaggio estremamente importante nella definizione dello schema di flusso. Occorre infatti tenere presente che le attività dei laboratori analitici delle agenzie per la protezione ambientale si caratterizzano per l'utilizzo di molte decine di agenti chimici (in alcuni casi anche di centinaia) seppure, molto spesso, i quantitativi sono estremamente contenuti. Da tale considerazione è evidente l'importanza di uno strumento che permetta di orientare la valutazione del rischio a livello di dettaglio in modo appropriato nel senso di non disperdere tempo e risorse in situazioni di trascurabilità dei livelli di rischio, senza però trascurare, d'altro canto, situazioni che in concreto possano invece configurare condizioni preoccupanti.

## **2.2 L'algoritmo di calcolo per il rischio chimico**

Al fine di determinare il livello di esposizione ad agenti chimici pericolosi, nell'algoritmo si prendono in considerazione tutti i parametri che la norma vuole che si valutino oltre ad altri parametri che si è ritenuto importante considerare e cioè:

- proprietà intrinseche pericolose dell'agente chimico;
- modalità d'impiego;
- livello, modo e durata dell'esposizione;
- quantità utilizzata e/o stoccata;
- valore limite di esposizione professionale all'agente;
- misure preventive e protettive adottate.

L'algoritmo consente di determinare un indice sulla base di cui sarà possibile esprimere un giudizio sull'irrelevanza o meno del rischio chimico per gli operatori.

Se si configura una condizione di rischio non irrilevante per la salute, diventa necessario procedere alla valutazione approfondita. Rispetto alle numerose metodologie di calcolo disponibili, questa manifesta una particolare coerenza con la realtà dei laboratori delle Agenzie e, più in generale, dei laboratori di analisi, purché si tenga sempre presente che i risultati ottenuti, come tutte le metodologie di calcolo dei livelli di rischio, non hanno valore assoluto ma comparativo.

## **2.3 La valutazione approfondita**

Se l'analisi ha individuato la presenza di un rischio non irrilevante per la salute e/o di un rischio non basso per la sicurezza, diventa necessario procedere ad una valutazione approfondita anche al fine di adottare misure specifiche di prevenzione e protezione includendo, ad esempio, procedure in caso di incidenti o di emergenze e la sorveglianza sanitaria.

In alcuni casi diventa indispensabile effettuare la misurazione degli agenti che possono presentare un rischio per la salute.

## **3. IL METODO DI VALUTAZIONE PER GLI AGENTI CANCEROGENI E MUTAGENI**

Per gli agenti cancerogeni e mutageni lo schema logico utilizzato si distingue in modo sostanziale rispetto a quello degli agenti chimici con diversa classificazione in ordine alla pericolosità.



L'applicazione dell'algoritmo nel percorso di valutazione del rischio derivante da esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni non ha l'obiettivo di supportare una decisione relativa all'accettabilità del livello di rischio, ma ha l'obiettivo di verificare l'efficacia di tutte le misure di tutela messe in atto secondo quanto previsto all'art. 235 del d.lgs. 81/2008, tenendo conto in particolare quanto richiamato al comma 3 e di valutare il livello di rischio attraverso la determinazione strumentale dell'esposizione dei lavoratori agli agenti cancerogeni e mutageni.

L'algoritmo prescinde volutamente dai valori limite di esposizione sia perché tali valori non sono disponibili per tutti gli agenti cancerogeni e mutageni sia perché esiste un ampio dibattito in seno alla comunità scientifica relativamente all'effettivo livello di tutela configurato dai valori limite di esposizione per gli agenti cancerogeni e mutageni.

Per tutte le sostanze cancerogene/mutagene utilizzate l'algoritmo consente di ricavare degli indici numerici su cui basare un giudizio sull'efficienza e l'efficacia delle misure di tutela utilizzate, ma non sulla concreta condizione di rischio per gli operatori.

Dopo che l'applicazione dell'algoritmo ha fornito un risultato che configura una condizione di efficacia delle misure di tutela, si procede comunque al monitoraggio ambientale e/o biologico degli ACM. Per i monitoraggi si dovrà fare riferimento alle metodiche analitiche ufficiali e ai procedimenti che garantiscono i maggiori standard prestazionali in termini di livelli di quantificazione minimi e livelli di sensibilità massimi.

#### **4. CONCLUSIONI**

Il modello per la valutazione del rischio derivante da agenti chimici pericolosi e da agenti cancerogeni e mutageni ha costituito per i laboratori di analisi delle agenzie per la protezione ambientale uno strumento aggiornato e condiviso così da attivare momenti di confronto e miglioramento per le diverse realtà dislocate a livello nazionale.

Non è trascurabile, a questo proposito, il fatto che la revisione del percorso di valutazione offra non solo un importante momento di verifica delle misure di tutela sia generali sia specifiche.

Un'importante novità introdotta attraverso il percorso descritto consiste nella possibilità di valutare attraverso il modello di calcolo per gli agenti chimici pericolosi il livello di rischio anche per quelle sostanze per le quali non sono disponibili valori limite di esposizione, ciò ha comportato la possibilità di utilizzare l'algoritmo di calcolo per un numero più ampio di agenti chimici.

Attualmente si sono attivate presso i laboratori di diverse agenzie per la protezione ambientale delle campagne di monitoraggio che consentono di testare i risultati delle valutazioni ottenute mediante applicazione del modello di calcolo anche per quelle situazioni che hanno evidenziato condizioni di irrilevanza del rischio al fine di scongiurare eventuali situazioni di sottostima dei livelli di rischio.

#### **BIBLIOGRAFIA**

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, 2017. Manuale per la valutazione del rischio da esposizione ad agenti chimici pericolosi e ad agenti cancerogeni e mutageni. Terza revisione.

Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, Circolare del 30/06/2011, avente per oggetto:

Prime indicazioni esplicative in merito alle implicazioni del Regolamento (CE) n. 1907/2006 (Registration Evaluation Authorisation Restriction of Chemicals - REACH), del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (Classification Labelling Packaging - CLP) e del Regolamento (UE) n. 453/2010 (recante modifiche dell'allegato II del Regolamento CE 1907/2006 e concernente le disposizioni sulle schede di dati di sicurezza), nell'ambito della normativa vigente in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro (Titolo IX del d.lgs. e s.m.i., Capo I "Protezione da Agenti Chimici" e Capo II "Protezione da Agenti Cancerogeni e Mutageni").

INRS (Institut de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles) Méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique: un outil d'aide à la décision.

European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals (ECETOC-TRA) Modello per la stima di esposizione per lavoratori e consumatori (scaricabile gratuitamente: <http://www.ecetoc.org/>) - 2010.



# INDICAZIONI OPERATIVE PER LE AZIENDE DEL SETTORE PIROTECNICO: CRITICITÀ E SOLUZIONI

V.R. ARDITO\*, D. CONTICCHIO\*, P. BRAGATTO\*\*, G. BUCCI\*\*\*, E. DE FALCO\*\*\*\*, A. DE ROSA\*\*\*\*, R. EMMANUELE\*\*\*\*\*, L. FRUSTERI\*\*\*\*\*, M. IMBRISCO\*\*\*\*\*, E. INCOCCIATI\*\*\*\*\*, F. MARRA\*\*\*\*\*, M.F. MARTINO\*\*\*\*, M. MAZZARO\*\*\*\*, A. PIRONE\*\*, D. PORFIDIA\*\*\*\*\*, G. ROMUALDI\*\*, M.R. VALLEROTONDA\*\*, G. ZARRELLI\*\*\*\*\*

## RIASSUNTO

Il settore pirotecnico, sebbene sia un comparto di “nicchia” in termini di numero di aziende e addetti, rientra tra i più rischiosi e presenta un alto indice di gravità degli infortuni, quasi sempre mortali e plurimi, che hanno reso evidenti notevoli criticità nella gestione della salute e della sicurezza degli operatori. Ciò è imputabile a fattori quali, ad esempio, la parziale o totale inidoneità degli ambienti di lavoro, l’inadeguatezza nell’approvvigionamento e nella gestione di sostanze e miscele chimiche manipolate o prodotte, la carenza nella formazione e nell’addestramento delle maestranze, la natura artigiana delle piccole imprese spesso prive di una struttura organizzativa capace di ottemperare ai complessi adempimenti previsti dalla normativa.

Il presente lavoro fornisce indicazioni sulla valutazione e gestione dei rischi professionali più rilevanti e sull’attuazione degli obblighi di legge vigenti in tema di salute e sicurezza dei lavoratori. Vengono inoltre discussi alcuni degli elementi fondamentali per la gestione della sicurezza negli stabilimenti pirotecnici a rischio di incidente rilevante.

## 1. ASPETTI NORMATIVI E CRITICITÀ APPLICATIVE

L’esercizio dell’attività nel settore pirotecnico è regolato da un corposo complesso normativo sviluppatosi nel tempo per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, la salvaguardia della popolazione e la difesa dell’ambiente di fronte alla pericolosità dei fuochi d’artificio e del processo lavorativo attuato per la loro realizzazione.

Se si guarda ai passaggi del percorso logico che un datore di lavoro deve seguire per produrre fuochi d’artificio (regime autorizzativo, valutazione dei rischi, misure di prevenzione e protezione, formazione del personale, rischi verso l’esterno per l’incolumità delle persone), si vede come essi trovino riferimenti nella normativa in materia di salute e sicurezza sul lavoro (d.lgs. 81/2008 e s.m.i.), di pubblica sicurezza (r.d. 773 del 18 giugno 1931 e s.m.i - c.d. TULPS; r.d. 6 maggio 1940, n.635 e s.m.i. - c.d. RETULPS), di sicurezza antincendi

\* Inail, Direzione regionale Puglia, Contarp.

\*\* Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici.

\*\*\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\*\*\* Ministero dell’interno - Dipartimento della pubblica sicurezza - Ufficio per l’amministrazione generale.

\*\*\*\*\* Ministero dell’interno - Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile.

\*\*\*\*\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\*\*\*\* Ministero della difesa - Direzione armamenti terrestri del Segretariato generale della difesa/DNA.

(d.lgs. 151/2011; d.m. 03/08/2015), di controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi all'uso di sostanze pericolose (d.lgs. 105/2015), di trasporto di merci pericolose (ad es. regolamenti ADR per il trasporto stradale e RID per quello ferroviario), di classificazione ed etichettatura delle sostanze pericolose (Regolamento CE n. 1272/2008 - Regolamento CLP). In tale pluralità di norme è facile verificare come le disposizioni contenute non sempre sono interconnesse e congruenti tra loro, risultando in alcuni casi anche superate e non in linea con quelle applicate in ambito internazionale.

Casi di incoerenza si rilevano anche a causa del cambio di filosofia nel perseguimento della salute e sicurezza sul lavoro, visto che la stratificazione di leggi e regolamenti mai abrogati o aggiornati vedono la coesistenza di atti prettamente prescrittivi, contenenti misure prevalentemente di tipo protezionistico, con provvedimenti invece incentrati sulla valutazione dei rischi, i cui risultati potrebbero indicare come maggiormente efficaci misure diverse da quelle imposte dalla legislazione vigente più datata.

Proprio per ovviare alle difficoltà descritte, talvolta accresciute dalle modeste dimensioni aziendali del comparto che non permettono di disporre della necessaria organizzazione del lavoro e di sufficienti professionalità in grado di attuare la complessa e articolata regolamentazione della materia, si è inteso mettere a disposizione di tutti gli interessati uno strumento di semplice e pratica consultazione, che possa essere di ausilio per prevenire e ridurre i rischi connessi alle attività più critiche del settore pubblicando il volume "Indicazioni operative per le aziende del settore pirotecnico"<sup>1</sup>. Tale volume è stato citato come riferimento nella circolare del Ministero dell'interno - Dipartimento di Pubblica Sicurezza prot. 557/PAS/XV.H.MASS(6) del 11.05.2018.

## 2. ANALISI DEI CICLI LAVORATIVI E PUNTI CRITICI

L'attività di produzione di fuochi d'artificio inizia dall'acquisto delle materie prime: polvere nera, combustibili, ossidanti, coloranti, inerti.

La fase successiva, consiste nella preparazione delle miscele necessarie ad ottenere i diversi effetti tipici dei prodotti pirotecnici: polvere fulminante e flash, polvere da lancio, polveri da spacco, polvere per fischi, polvere per le stelle.

La polvere nera è utilizzata come base per la produzione degli artifici.

La polvere fulminante e la polvere flash o lampo vengono utilizzate per la fabbricazione dei componenti esplosivi dei fuochi. La loro preparazione richiede moltissima cautela in quanto durante la fase di miscelazione dei componenti si possono verificare esplosioni.

Le stelle sono costituite da impasti di diversa composizione a seconda del colore che si vuole ottenere, possono essere prodotte con stampi oppure a mano, la forma è sferica o cubica e le misure variano dai 3 ai 15 mm.

Dunque, per la produzione delle suddette polveri è possibile individuare uno o più cicli produttivi, di carattere più o meno artigianale, consistenti, ciascuno, di una specifica sequenza di operazioni, fondate sull'impiego di utensili ed apparecchiature ad hoc.

Le miscele prodotte sono propedeutiche alla preparazione di semilavorati che saranno utilizzati in diverse combinazioni per la fabbricazione delle bombe: micce, spolette, stelle, petardi o "tracchi", bombe all'oscuro, fischi, cannoli, passafuochi.

1 In collaborazione con il Ministero dell'interno - Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile; il Ministero dell'interno - Dipartimento della Pubblica sicurezza: Ufficio per l'Amministrazione generale; il Ministero della difesa - Direzione armamenti terrestri del Segretariato generale della difesa/DNA.

La fase finale consiste nel confezionamento del prodotto, nell'asciugatura dei prodotti e nel deposito dei prodotti finiti con la relativa annotazione nell'apposito registro delle attività giornaliere.

Il ciclo si conclude con la vendita a terzi degli artifici o con il trasporto presso i luoghi di allestimento delle batterie dei mortai per il lancio dei fuochi nel caso in cui l'azienda, oltre a produrli, si dedichi alla realizzazione di spettacoli pirotecnici in occasione di sagre, feste ed eventi di vario tipo.

Alcuni aspetti dei processi lavorativi, in particolare la miscelazione dei materiali esplosivi, presentano criticità rilevanti di cui è necessario tener conto ai fini della gestione dei rischi professionali, sia per la salute che per la sicurezza degli operatori.

Le principali criticità sono:

- assenza, nella maggior parte delle aziende, di un controllo qualità in ingresso su materie prime e semilavorati;
- utilizzo di macchine e attrezzature spesso inadeguate ai rischi presenti (p.e. utilizzo di attrezzi in metallo non antiscintilla);
- assenza nel lay-out produttivo di un locale asciugatura, fondamentale per garantire sia la qualità del prodotto sia l'utilizzo in sicurezza;
- mancata presenza di un deposito semilavorati;
- quantitativi di materiale esplosivo spesso eccedente i limiti consentiti dalla legge;
- fattore umano: fretta, turni di lavoro eccessivi, errori dovuti a mancate o inosservate procedure, utilizzo di manodopera occasionale per far fronte a particolari esigenze produttive;
- coperture dei locali contenenti esplosivi non realizzati secondo criteri di massima leggerezza, massima protezione dalle infiltrazioni d'acqua e buon isolamento termico.

### **3. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

La valutazione di tutti i rischi è lo strumento fondamentale che permette al datore di lavoro di individuare le misure di prevenzione e protezione e di pianificarne l'attuazione, il miglioramento e il controllo al fine di verificarne l'efficacia e l'efficienza.

Ricordando l'obbligo e l'importanza di valutare tutti i rischi per la salute e sicurezza, ci sono alcuni punti su cui puntare maggiormente l'attenzione vista la peculiarità delle lavorazioni svolte:

- caratteristiche dei luoghi di lavoro
- lay-out del sito produttivo
- attrezzature di lavoro
- impianti e apparecchiature elettriche
- sostanze pericolose
- rischio di incendio ed esplosione
- campi elettromagnetici
- segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro
- rischi emergenti dovuti alle innovazioni tecnologiche.

Il rispetto della normativa vigente, un'adeguata formazione delle maestranze sui rischi specifici dell'attività e la corretta pianificazione del lavoro risultano essere i tre principi cardine che devono essere tenuti sempre in considerazione allo scopo di ridurre la probabilità di incidenti e infortuni mortali.

Dall'esame degli incidenti occorsi emerge come un numero considerevole sia causato da inosservanze di carattere gestionale e/o da errori umani.

Una maniera per ridurre la probabilità di tali eventi è dotarsi di procedure gestionali, che dovranno essere comprese dagli operatori e seguite con attenzione.

La serie di aspetti che è opportuno siano regolati da una specifica procedura, semplificando, si può riassumere in:

- controllo della quantità di miscele prodotte all'interno dei locali di lavorazione
- controllo del flusso in ingresso e in uscita dei prodotti nei locali stoccaggio
- criteri di confezionamento e rintracciabilità di tutti i prodotti utilizzati
- disposizione delle confezioni, con adeguate condizioni e dimensioni per le vie passaggio
- gestione dei prodotti non idonei
- gestione dei prodotti sequestrati dall'autorità giudiziaria
- percorsi interni per le persone
- percorsi interni per i mezzi di trasporto (che dovranno essere omologati ADR) adeguati al lay-out dello stabilimento
- controllo del personale presente a qualsiasi titolo all'interno dello stabilimento.

Inoltre, si segnala l'opportunità che l'entrata all'interno di tali aziende sia regolamentata da apposita procedura che preveda la registrazione degli ingressi e il controllo del personale presente a qualsiasi titolo all'interno dello stabilimento.

In ogni caso è di fondamentale importanza effettuare un'accurata analisi dell'esperienza operativa degli incidenti occorsi in aziende del settore: solo attraverso lo studio minuzioso delle relative dinamiche possono emergere aspetti non accuratamente presi in considerazione o rischi nelle lavorazioni e nei processi non sufficientemente valutati o tenuti sotto controllo.

#### **4. GESTIONE DELLA SICUREZZA NEGLI STABILIMENTI PIROTECNICI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE**

All'interno di una fabbrica o di un deposito di fuochi di artificio devono essere rispettate le norme generali inerenti la salute e la sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro come stabilito nel d.lgs. 81/2008 e s.m.i. nonché quelle previste dalla normativa di settore per l'esercizio dell'attività stessa.

Alcune fabbriche e depositi di materiale pirotecnico possono contenere quantitativi di sostanze, esplosive o infiammabili, tali da rientrare nel campo di applicazione del d.lgs. 105/2015 di attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose (cd. "Seveso III").

In linea con la normativa europea, il decreto prevede misure di controllo specifiche tra le quali l'obbligo di attuare un sistema di gestione della sicurezza per il pericolo di incidenti rilevanti (SGS PIR) che sia proporzionato ai pericoli, alle attività industriali e alla complessità dell'organizzazione nello stabilimento, sia basato sulla valutazione dei rischi e armonizzato con parte del sistema di gestione generale.

In tale contesto, un'adeguata formazione da parte delle maestranze sui rischi specifici e la corretta pianificazione delle attività lavorative devono essere tenute sempre in considerazione allo scopo di ridurre la probabilità di incendio e di esplosione e definire le adeguate misure di prevenzione e protezione.

Gli stabilimenti pirotecnici a rischio di incidente rilevante sono sottoposti a specifiche ispezioni finalizzate ad accertare l'adeguatezza della politica di prevenzione degli incidenti rilevanti posta in atto da parte del gestore e dei relativi sistemi tecnici, organizzativi e di gestione applicati nello stabilimento, con particolare riferimento alle misure e ai mezzi previsti per la prevenzione degli incidenti rilevanti e per la limitazione delle loro conseguenze.

Inoltre, nel caso si verifichi un incidente rilevante, sono previsti specifici sopralluoghi “post incidentali”. L'esame delle evidenze raccolte nel corso dei controlli da parte delle commissioni incaricate ha evidenziato che è fondamentale dotarsi di procedure gestionali adeguate per ridurre la probabilità di accadimento degli eventi incidentali e che tali procedure siano comprese dagli operatori.

Sulla base dei risultati emersi dall'analisi degli incidenti e dei controlli sui sistemi di gestione della sicurezza, è stato possibile individuare indicazioni, di carattere sia operativo che gestionale, che possono essere prese in considerazione negli stabilimenti e depositi di esplosivi e pirotecnici.

Gli aspetti gestionali che richiedono di essere regolati da una procedura specifica o migliorati nell'ambito di una procedura già disponibile, possono avere come riferimento generale quanto evidenziato nel paragrafo 3, oltre a una valorizzazione dell'analisi dell'esperienza operativa degli incidenti occorsi, anche in altre aziende del settore.

Dal punto di vista operativo, è importante che siano individuati i componenti e le attrezzature critiche, al fine di inserirli nei programmi di manutenzione e controllo, tenendo conto della periodicità dettata dalla normativa vigente.

A tale aspetto sono inoltre legati la predisposizione di permessi di lavoro per le attività di manutenzione, l'aggiornamento dei registri e dei controlli e la qualificazione dei fornitori, degli installatori e dei manutentori esterni.





# IL SETTORE DELLA NAVIGAZIONE MARITTIMA: INFORTUNI SUL LAVORO E MALATTIE PROFESSIONALI

R. BENCINI\*

## RIASSUNTO

In questa relazione vengono esposti alcuni dati sugli eventi lesivi del settore della navigazione e della pesca marittima.

Gli infortuni si verificano soprattutto in conseguenza di scivolate e cadute del lavoratore. Le malattie professionali si concentrano principalmente sul sistema muscolo-scheletrico e sull'apparato uditivo.

## 1. INTRODUZIONE

Il settore della navigazione e della pesca marittima<sup>1</sup> è entrato a far parte delle attività dell'Inail a seguito della soppressione dell'Istituto di previdenza per il settore marittimo (Ipsema), avvenuta con la legge 122/2010 di conversione del decreto legge 78/2010. Si tratta di un settore di piccole dimensioni ma di fondamentale importanza per uno Stato, come l'Italia, circondato da oltre 7.000 km di coste marine e impegnato ad alleggerire il congestionamento della rete stradale, attraverso lo sviluppo dei collegamenti marittimi per il trasporto delle merci. L'attività lavorativa svolta dagli addetti del settore è, inoltre, talmente specifica da non poter essere paragonata a nessun'altra occupazione, in primo luogo per l'ambiente in cui viene svolta: la nave. Quest'ultima presenta rischi specifici ai quali è esposto il lavoratore, quali pavimentazioni scivolose, vibrazioni, rumorosità. La rumorosità, oltre a esporre al rischio di malattia professionale, può comportare problemi di comunicazione tra colleghi, aumentando il rischio di infortunio.

La nave in alcuni casi diventa anche luogo di abitazione per lunghi periodi; l'esposizione al rischio di infortunio/tecnopatìa viene, quindi, estesa ben oltre la conclusione del turno di lavoro.

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

1 Esclusa la cosiddetta "piccola pesca", quella condotta da lavoratori autonomi o associati in cooperativa, per la quale l'assicurazione contro infortuni e malattie professionali rientra nella "Gestione Industria, Commercio e Servizi" dell'Inail.

## 2. GLI INFORTUNI SUL LAVORO

### 2.1 Le denunce e gli infortuni riconosciuti

Le denunce di infortunio sul lavoro presentate all'Inail per eventi avvenuti nel quinquennio 2013-2017<sup>2</sup> sono in media 873 l'anno<sup>3</sup>.

Gli infortuni riconosciuti<sup>4</sup> costituiscono oltre il 90% delle denunce del periodo. Tra gli infortuni riconosciuti, quelli in itinere rappresentano poco più del 3%, in quanto, soprattutto per alcuni tipi di imbarco, gli spostamenti casa - lavoro sono ridotti al minimo.

Nel seguito del documento si farà riferimento ai soli infortuni riconosciuti avvenuti nel quinquennio in occasione di lavoro.

Gli infortuni si concentrano per quasi l'84% nelle tre categorie con maggiore occupazione: trasporto passeggeri (categoria comprensiva degli infortuni dei concessionari di bordo<sup>5</sup>), trasporto merci e pesca (tabella 1).

**Tabella 1** - Infortuni in occasione di lavoro riconosciuti distribuiti per categoria di naviglio - Periodo accadimento 2013-2017

Categoria naviglio	Frequenze %
Trasporto passeggeri	48,95
Trasporto merci	17,77
Pesca	17,14
Rimorchiatori	6,51
Naviglio ausiliario	4,83
Diporto	3,39
Traffico locale	1,31
Altro	0,1
<b>Totale</b>	<b>100,00</b>

Gli infortuni mortali nel quinquennio sono in tutto 27. Si tratta di casi poco frequenti, concentrati soprattutto nella pesca. Con riferimento al complesso degli infortuni, gli eventi lesivi della pesca costituiscono il 17% del totale, mentre, con riferimento ai soli infortuni mortali, gli eventi della pesca rappresentano oltre il 44%. Questi ultimi accadono a volte in seguito all'affondamento dell'imbarcazione per condizioni meteorologiche avverse, collisioni, difficoltà nell'utilizzo delle reti (incagliamento delle reti, sbilanciamento del mezzo dovuto al peso del carico).

2 Archivi Inail aggiornati al 30 aprile 2018.

3 Dato al netto delle comunicazioni obbligatorie, iniziate nel 2017, per gli infortuni con almeno un giorno di assenza dal lavoro.

4 Casi definiti con "inabilità temporanea", "inabilità permanente", "morte" o "regolari senza indennizzo" (eventi riconosciuti come infortuni sul lavoro, che non hanno dato luogo a erogazioni per vari motivi di natura amministrativo/sanitaria).

5 Personale dedicato ai servizi supplementari di bordo, quali attività commerciali o ricreative a bordo delle navi da crociera.

## 2.2 Gli infortunati in occasione di lavoro e le statistiche di genere

Gli infortunati sono in prevalenza lavoratori di sesso maschile, nati in Italia.

Gli infortunati di sesso maschile, rappresentano una percentuale molto alta del totale, pari al 96,2%. La presenza femminile, infatti, nel settore della navigazione, analogamente a quanto accade a livello internazionale, è ancora molto bassa. L'Organizzazione internazionale del lavoro (Ilo) in uno studio del 2003 stimava, a livello mondiale, nell'1-2% le donne impegnate nel lavoro marittimo, presenti soprattutto nei servizi alberghieri delle navi da crociera. La stima dell'Ilo variava notevolmente a seconda del paese. Con riferimento ad alcuni paesi europei, si passava dal 10% delle donne occupate nel settore nei paesi scandinavi, all'8,3% nel Regno Unito, al 4,2% in Germania, fino all'1,2% in Italia. Dopo lo studio dell'Ilo, l'ex Ipsema ha condotto un'indagine, "Donne al timone", i cui risultati sono stati pubblicati nel 2008<sup>6</sup>. L'obiettivo dello studio, effettuato mediante questionari e interviste dirette, era di indagare le condizioni di vita e di lavoro delle donne marittime. L'indagine ha in qualche modo confermato alcuni dati dello studio dell'Ilo e le considerazioni che emergono annualmente dall'analisi degli infortuni del settore navigazione: le marittime sono ancora poco presenti nel settore e impegnate prevalentemente nel trasporto passeggeri.

L'età media, che per il complesso degli infortunati è pari a 44,2 anni, è piuttosto diversa a seconda del sesso: 44,5 anni per gli uomini e 36,2 anni per le donne. Nell'interpretazione di quest'ultimo dato, sembra essere di supporto quanto è emerso dall'indagine "Donne al timone": la maggior parte delle donne ipotizzava il proprio futuro professionale sulla terraferma, lasciando immaginare che, almeno per una parte delle marittime, l'attività a bordo era da considerare una scelta temporanea per le età giovanili.

Dall'indagine era, infatti, emersa chiaramente la difficoltà di conciliare vita privata e vita lavorativa. Si pensi che, nel campione esaminato, al primo posto, tra i motivi che avrebbero potuto indurre le marittime ad abbandonare il loro specifico lavoro, si collocavano le "difficoltà familiari". Altro dato interessante, che si abbina a quanto appena esposto, è dato dalla bassissima frequenza di donne con figli rilevata nel campione al quale era stato somministrato il questionario predisposto per l'indagine, solo in parte giustificata dalla giovane età media delle intervistate.

I lavoratori infortunati nati in Italia costituiscono quasi l'89%; il residuo 11% è rappresentato in prevalenza da marittimi nati in Tunisia e in Romania. Le percentuali cambiano se si scompongono i dati per sesso: 90% di nati in Italia per gli uomini, 66% per le donne.

## 2.3 Come accadono gli infortuni in occasione di lavoro

Le analisi degli infortuni hanno evidenziato nel tempo delle regolarità nel modo in cui si distribuiscono gli eventi lesivi rispetto ad alcune variabili. In figura 1 sono riportate, per quattro classificazioni Esaw<sup>7</sup>, le modalità di accadimento più frequenti rilevate negli anni.

È appena il caso di sottolineare, per tutti i settori, la frequenza molto elevata di cadute, sia allo stesso livello che dall'alto. In quest'ultimo caso le cadute sono in prevalenza legate all'utilizzo di scale. La predominanza degli scivolamenti/cadute è rilevabile anche nelle statistiche pubblicate dalla European Maritime Safety Agency (Emsa) con riferimento agli infortuni di tipo lavorativo avvenuti tra il 2011 ed il 2016.

6 Indagine approvata e ammessa al finanziamento del Ministero del lavoro e della previdenza sociale.

7 European statistics on accidents at work.

Si segnala, inoltre, la maggiore rischiosità delle operazioni in mare aperto, in generale, ma soprattutto per il settore della pesca.

<b>Attività fisica specifica (attività svolta subito prima dell'infortunio)</b>	<b>Deviazione (fatto non previsto che ha portato all'infortunio)</b>
Movimenti del corpo, gesti intempestivi (es. camminare, correre, salire, scendere)	Caduta di persona (scivolamento/ inciampamento con caduta allo stesso livello, caduta dall'alto)
Manipolazione (es. prendere in mano, afferrare, strappare)	Movimenti del corpo gesti intempestivi
<b>Contatto (modalità del contatto che ha causato la lesione)</b>	<b>Luogo</b>
Schiacciamento contro un oggetto immobile prevalentemente collegato a una caduta	Mare aperto (soprattutto per la categoria della pesca)

Figura 1 - Gli infortuni e le classificazioni Esaw: i casi più frequenti

### 3. LE MALATTIE PROFESSIONALI E LE MALATTIE COMUNI

Le malattie professionali denunciate all'Inail con anno di protocollo 2017 sono 616 e sono state contratte da 423 lavoratori. Lo 0,6% delle malattie denunciate riguarda marittimi di sesso femminile (0,7% dei lavoratori).

Delle malattie denunciate, alla data del 30 aprile 2018, ne sono state riconosciute di origine professionale 248 (malattie contratte da 175 lavoratori).

Storicamente l'ipoacusia da rumore è stata la malattia professionale più frequente tra i marittimi, soprattutto per le qualifiche di macchina. Con la revisione delle tabelle delle malattie professionali (d.m. 9 aprile 2008), le malattie causate da vibrazioni meccaniche trasmesse al sistema mano-braccio, l'ernia discale lombare e le malattie da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore e del ginocchio sono state inserite tra le malattie tabellate, facilitandone il riconoscimento. Inoltre, negli anni è cambiato il modo di gestire la malattia professionale, aprendo, a volte, più pratiche di malattie per la stessa persona, anche nella stessa giornata e per il medesimo settore ICD-10. Si aggiunga che, nel caso delle malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo, il ricorso all'apertura di più pratiche risulta più frequente che per altri tipi di malattie.

Ciò premesso, è ora più agevole interpretare i dati contenuti in tabella 2, che riporta la distribuzione percentuale delle malattie professionali riconosciute per settore ICD-10.

Le malattie riconosciute sono concentrate, per quasi il 62%, sul sistema osteomuscolare, seguono, con una percentuale molto più bassa, le malattie dell'orecchio.

Tabella 2 - Malattie professionali riconosciute - anno protocollo 2017

Settore ICD-10	Frequenza %
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo (M00-M99)	61,7
Malattie dell'orecchio e dell'apofisi mastoide (H60-H95)	14,9
Malattie del sistema nervoso (G00-G99)	9,3
Tumori (C00-D48)	7,3
Malattie del sistema respiratorio (J00-J99)	6,8
<b>Totale</b>	<b>100,0</b>

Cambiando ottica e passando alle malattie comuni<sup>8</sup>, in particolare alla malattia fondamentale, gestita in Inail fino al 2013<sup>9</sup>, si può osservare, sulle pratiche con anno apertura 2009-2013, una forte predominanza delle malattie del sistema muscolo-scheletrico e del tessuto connettivo (circa 68% dei casi), seguite, nell'ordine, dalle malattie dell'apparato digerente, da quelle del sistema circolatorio, respiratorio, genito-urinario, nervoso e via dicendo.

L'agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro (EU-Osha) segnala le malattie del sistema muscolo-scheletrico come le più diffuse in Europa tra quelle correlate all'attività lavorativa, individuando alcuni fattori che possono contribuire alla comparsa dei disturbi muscolo-scheletrici, ad esempio l'uso della forza, i movimenti ripetitivi, le posizioni scorrette e statiche, le vibrazioni, gli ambienti di lavoro freddi. A tale proposito, occorre ricordare alcune caratteristiche dell'ambiente di lavoro dei marittimi ed alcune specifiche attività svolte a bordo che si ricollegano a quanto detto sopra.

Le vibrazioni, tipiche delle imbarcazioni/navi, possono essere accentuate in condizioni atmosferiche difficili, agendo sull'equilibrio e portando il lavoratore ad assumere posture scorrette. Alcune attività lavorative possono essere svolte in ambienti freddi, si pensi in particolare alle operazioni di ormeggio e disormeggio, a quelle legate alla pesca o a quelle svolte in celle frigorifere. Non va poi dimenticato che, per alcune qualifiche, l'attività lavorativa prevede l'uso della forza, in particolare per la movimentazione di attrezzature e carichi.

#### **4. CONCLUSIONI**

Il settore per le peculiarità dell'ambiente e della tipologia di lavoro merita studi specifici sui rischi di infortunio e malattia professionale, in quanto non può essere assimilato ad altri settori lavorativi.

#### **BIBLIOGRAFIA**

Emsa, 2017. Annual overview of maritime casualties and incidents 2017.

Ipsema, 2008. Donne al timone.

EU-Osha, 2007. Work-related musculoskeletal disorders: Back to work report.

Ilo, 2003. Women seafarers.

8 Si tratta della malattia fondamentale (malattia verificatasi durante l'imbarco) e della malattia complementare (malattia verificatasi entro ventotto giorni dallo sbarco).

9 La malattia comune, che in passato era di competenza delle Casse marittime, passò nel 1980 nella competenza dell'Inps, ma, amministrativamente, continuò a essere gestita prima dalle Casse marittime, poi dall'ex Ipsema e dall'Inail, fino al 2013. Dal 1 gennaio 2014 l'Inps ne ha assunto la gestione diretta.



# ANALISI DEL FENOMENO TECNOPATICO DA VIBRAZIONI

L. BINDI<sup>1</sup>, A. BRUSCO<sup>2</sup>, A. BUCCIARELLI<sup>3</sup>, S. CASINI<sup>4</sup>, M. CERVELLATI<sup>1</sup>,  
M. CLEMENTE<sup>1</sup>, L. FRUSTERI<sup>5</sup>, D. MAGNANTE<sup>5</sup>, E. MARCHETTI<sup>6</sup>, M. MURATORE<sup>7</sup>,  
P. NATALETTI<sup>1</sup>, R. NITTI<sup>8</sup>, D. ORSINI<sup>9</sup>, P. PANARO<sup>5</sup>, N. PAPAPIETRO<sup>4</sup>, G. ROSCI<sup>1</sup>

## RIASSUNTO

All'interno dell'Inail è stato costituito un gruppo di lavoro interdisciplinare con il coinvolgimento di professionalità tecniche, ricercatori e medici, per redigere le Linee d'indirizzo "Malattie professionali dovute a vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio e al corpo intero: valutazioni tecniche e indicazioni medico-legali". In tale ambito si inserisce il presente lavoro che ha lo scopo di analizzare il fenomeno tecnopatico, e fornire considerazioni su aspetti medico-legali e criteri di valutazione dell'esposizione a vibrazioni.

## 1. INTRODUZIONE

Dalla pubblicazione dell'aggiornamento delle tabelle Inail delle malattie professionali (ex d.m. 9 aprile 2008), è avvenuto un progressivo incremento del numero di denunce delle patologie da sovraccarico biomeccanico, sia a carico dell'arto superiore sia del rachide lombare. Le vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo umano rappresentano sicuramente un rilevante fattore di rischio di tale fenomeno. L'incremento è dipeso anche dall'inserimento di diverse specifiche malattie nelle nuove tabelle di legge, quali ad esempio l'ernia discale lombare, la sindrome del tunnel carpale e varie tendinopatie dell'arto superiore. Diverse patologie, multifattoriali e di comune riscontro nella popolazione in generale, possono peraltro essere correlate all'esposizione a vibrazioni, rendendo il compito del medico Inail particolarmente impegnativo. L'accertamento del rischio professionale da parte della Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione (Contarp), sulla base di approfondimenti del singolo caso o di studi di settore, può rivestire un importante ruolo nell'aiutare la componente medica a esprimersi sul nesso di causa. Il monitoraggio continuo dei dati viene poi garantito dalla Consulenza statistico attuariale che, con le sue elaborazioni e banche dati on line, fornisce ampio materiale di studio e approfondimento. Il dato epidemiologico rappresenta infatti un

Inail, Direzione generale, <sup>1</sup>Sovrintendenza sanitaria centrale (Ssc)

Inail, Direzione generale, <sup>2</sup>Csa

Inail, <sup>5</sup>Direzione generale, Contarp

Inail, Direzioni regionali, Contarp: <sup>3</sup>Sicilia, <sup>4</sup>Puglia, <sup>7</sup>Friuli Venezia Giulia, <sup>8</sup>Veneto, <sup>9</sup>Lazio

Inail, <sup>6</sup>Dipartimento di medicina, edipemiologia, igiene del lavoro e ambientale, Dimeila



elemento preliminare e fondamentale per lo studio dei rischi lavorativi in ottica sia prevenzionistica che assicurativo-previdenziale.

## 2. ANALISI DEL FENOMENO TECNOPATICO

Nel 2016 sono state oltre 60 mila le malattie professionali complessivamente denunciate all'Inail; di queste oltre un terzo accertate positive e la quota è destinata a superare il 40% a dati consolidati. Nel presente paragrafo sono descritte le caratteristiche di quelle riconosciute positivamente da vibrazioni, che ammontano a circa 2 mila casi l'anno (a dato definitivo) e che incidono per circa il 10% sul complesso delle patologie. Poiché i valori del 2016 sono da ritenersi ancora provvisori e soggetti al consolidamento dovuto ai tempi tecnici di definizione della pratica, saranno descritti i fenomeni rispetto alla media del quinquennio osservato. I dati sono stati estratti dagli archivi statistici dell'Inail considerando tutte le gestioni assicurative, con anno di protocollazione 2012-2016 e rispetto all'agente causale vibrazioni. Sono state escluse dalle analisi le malattie dell'orecchio e da rumore, pur contemplate nel dettaglio degli agenti causali da vibrazioni, per concentrare l'attenzione su quelle che insistono sul sistema mano-braccio e sul corpo intero.

**Tabella 1** - Malattie professionali riconosciute per agente causale vibrazioni- Anni di protocollazione 2012-2016 (escluse malattie dell'orecchio e da rumore)

Tipologia di vibrazione trasmessa	2012	2013	2014	2015	2016
al sistema mano-braccio	515	595	521	525	466
al corpo intero	1.123	1.265	1.513	1.665	1.346
<b>Totale</b>	<b>1.638</b>	<b>1.860</b>	<b>2.034</b>	<b>2.190</b>	<b>1.812</b>

Fonte: archivi statistici Inail aggiornati al 31 ottobre 2017

Circa i tre quarti delle patologie sono determinate da vibrazioni trasmesse al corpo intero, con un'incidenza crescente nel corso del quinquennio di osservazione.

### 2.1 Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

Annualmente sono oltre 500 le malattie da vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio, di cui oltre la metà sono rappresentate dalla sindrome del tunnel carpale, a seguire artrosi secondarie di altre articolazioni (15%) e sindromi di Raynaud (12%). Nel quinquennio, il 79% delle malattie sono tabellate ai sensi del d.m. 9 aprile 2008. La percentuale di tabellate risulta più elevata di quella riscontrata per il corpo intero (50%). Dal punto di vista dei postumi, il grado medio di menomazione permanente riconosciuto risulta pari a 5 punti percentuali, e per oltre il 60% dei casi i postumi rientrano nei gradi pari o inferiori a quello medio. Quasi il 90% delle patologie affierisce al genere maschile e si concentra nella maggior parte dei casi nella classe di età 50-64 anni (64% del totale dei riconoscimenti). Le professioni (codificate a partire dal 2013 secondo la classificazione Istat-cp2011) principalmente colpite sono quelle degli artigiani, operai specializzati e agricoltori (73%), impiegati soprattutto nell'industria estrattiva, nell'edilizia e nelle coltivazioni. Il 76% delle patologie riguardano la gestione assicurativa dell'industria e servizi e la restante parte l'agricoltura. A livello di

settore lavorativo correlato sono coinvolti prevalentemente l'industria (40%), l'artigianato (28%) e l'agricoltura (24%); scendendo come livello di dettaglio ai sub-settori, prevalgono le costruzioni e la metalmeccanica e, per l'agricoltura, le coltivazioni di seminativi e non. Per quanto riguarda il territorio, le malattie si concentrano per il 34% al centro e per il 32% al sud, in particolare Abruzzo e Toscana che, da sole, assommano il 44% di riconoscimenti per il sistema mano-braccio.

**Tabella 2** - Malattie professionali riconosciute da vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio, per classificazione ICD-X - Anni di protocollazione 2012-2016

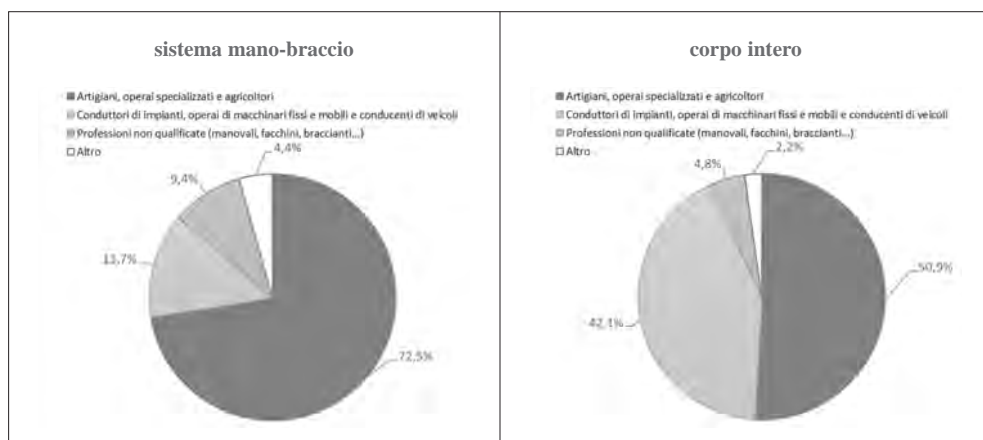
Classificazione ICD-X	2012	2013	2014	2015	2016
Sindrome del tunnel carpale	242	330	274	255	257
Artrosi secondaria di altre articolazioni	85	89	80	91	60
Sindrome di Raynaud	88	79	61	44	42
Sindrome della cuffia dei rotatori	24	29	31	41	27
Epicondilita mediale	17	18	21	25	18
Lesioni della spalla	12	13	11	26	24
Tendinite calcificante della spalla	14	2	9	8	10
Altro	33	35	34	35	28
<b>Totale</b>	<b>515</b>	<b>595</b>	<b>521</b>	<b>525</b>	<b>466</b>
<b>Tabellate:</b>	<b>407</b>	<b>488</b>	<b>414</b>	<b>401</b>	<b>364</b>
- Malattie causate da vibrazioni meccaniche trasmesse al sistema mano-braccio	312	363	310	268	263
- Malattie da sovraccarico biomeccanico dell'arto/i superiore/i	95	125	104	133	101

## 2.2 Vibrazioni trasmesse al corpo intero

Le malattie professionali riconosciute da vibrazione al corpo intero (sostanzialmente patologie della colonna vertebrale) sono cresciute costantemente tra il 2012 e il 2015 (il dato del 2016 come già detto è da considerarsi provvisorio), più significativamente di quelle mano-braccio: da 1.123 malattie del 2012 a 1.665 del 2015 (1.346 è il dato, non consolidato, del 2016). Mediamente, oltre il 50% dei riconoscimenti è tabellato (d.m. 9 aprile 2008) e dovuto a ernia discale lombare. L'analisi per settore e sub-settore di attività correlati evidenzia come circa la metà delle malattie si concentri in agricoltura (soprattutto coltivazioni), servizi per il 27% (trasporti e comunicazioni) e industria-artigianato per il 24% (prevalentemente costruzioni). La regione con maggior numero di riconoscimenti nel quinquennio è la Sardegna (15%), seguita dalla Toscana (13%), al secondo posto anche per il sistema mano-braccio, e dal Lazio (10%); il sud concentra il 43% dei casi, davanti al centro (33%) e al nord (24%). Le donne rappresentano il 5% dei tecnopatici (contro il 10% per mano-braccio) e non si riscontrano sostanziali differenze di genere nella graduatoria delle patologie e nella distribuzione per classe di età (il 60% ha tra 50 e 64 anni e il 28% tra 35 e 49 anni). Le professioni principalmente colpite sono quelle degli artigiani, operai specializzati e agricoltori (51%), seguite da conduttori di impianti, operai di macchinari fissi e mobili e conducenti di veicoli (42%, valore di molto superiore al 14% riscontrato per il mano-braccio). Il grado medio di menomazione permanente riconosciuto, comune a tutti i tipi di patologia, è 8 punti percentuali con il 67% dei casi con grado uguale o inferiore.

**Tabella 3** - Malattie professionali riconosciute da vibrazioni trasmesse al corpo intero, per classificazione ICD-X - Anni di protocollazione 2012-2016

Classificazione ICD-X	2012	2013	2014	2015	2016
Ernia di altro disco intervertebrale specificato	763	772	869	857	674
Disturbi di disco intervertebrale lombare e di altra sede associati a radicolopatia	250	336	421	495	383
Degenerazione di altro disco intervertebrale specificato	77	113	164	206	183
Altre spondiliosi	21	26	47	94	92
Altro	12	18	12	13	14
<b>Totale</b>	<b>1.123</b>	<b>1.265</b>	<b>1.513</b>	<b>1.665</b>	<b>1.346</b>
<i>di cui <b>Tabellate: Ernia discale lombare</b></i>	<b>726</b>	<b>736</b>	<b>807</b>	<b>798</b>	<b>600</b>



**Figura 1** - Malattie professionali riconosciute da vibrazioni per le principali professioni - Quadriennio di protocollazione 2013-2016

### 3. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE

La grandezza fisica utilizzata nella stima delle vibrazioni trasmesse dalle macchine agli organi del corpo umano è l'accelerazione, espressa in  $m/s^2$ . Il principale descrittore del rischio è l'esposizione giornaliera  $A(8)$  [ $m/s^2$ ], ovvero l'accelerazione equivalente ponderata in frequenza e riferita alle 8 ore della giornata lavorativa nominale.

Per le vibrazioni trasmesse al corpo intero, la  $A(8)$  si calcola a partire dalla componente assiale maggiore dell'accelerazione, maggiorando del 40% le componenti assiali su x e y. Il d.lgs. 81/2008 dispone che ogni lavoratore possa essere esposto a un valore limite di esposizione giornaliero  $A(8)$  pari a  $1 m/s^2$ , e a un valore limite di accelerazione r.m.s. di  $1,5 m/s^2$  su periodi brevi (pochi minuti). Il valore d'azione di  $A(8)$ , fissato in  $0,5 m/s^2$ , rappresenta una soglia oltre la quale il datore di lavoro è tenuto alla sorveglianza sanitaria e a una serie di adempimenti per il controllo e la riduzione dell'esposizione alle vibrazioni. In caso di vibrazioni dall'elevato contenuto impulsivo, quando la valutazione di base può sottostimare gli effetti, la norma UNI ISO 2631-1 prescrive l'utilizzo congiunto di un metodo addizionale, ad esempio quello del *Vibration Dose Value* che, integrando sulla quarta potenza l'accelerazione, evidenzia meglio le componenti di picco. Il decreto non richiede questo parametro, ma può essere confrontato con il valore di azione giornaliero fissato dalla Direttiva n.

2002/44/CE, e pari a  $9,1 \text{ m/s}^2$ . Il riferimento per la valutazione del rischio da vibrazioni impulsive è la norma ISO 2631-5.

Per le vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio, la  $A(8)$  si calcola considerando l'accelerazione somma vettoriale delle tre componenti sugli assi cartesiani, secondo le definizioni della norma UNI EN ISO 5349-1. Il d.lgs. 81/08 fissa il valore d'azione per l'esposizione giornaliera a  $2,5 \text{ m/s}^2$  e il valore limite a  $5 \text{ m/s}^2$ . Sui periodi brevi (pochi minuti) l'accelerazione r.m.s. non deve superare il valore di  $20 \text{ m/s}^2$  (valore limite sui periodi brevi).

Anche per le vibrazioni al corpo intero, è obbligatorio restare al di sotto dei valori limite; il superamento del valore d'azione impone la sorveglianza sanitaria e una serie di adempimenti a cura del datore di lavoro per il controllo e la riduzione dell'esposizione a vibrazioni. Le accelerazioni che necessitano al calcolo dell'esposizione giornaliera  $A(8)$  possono essere misurate direttamente, ricavate dalle informazioni fornite dal fabbricante delle apparecchiature o cercate nelle banche dati accreditate. Non si può prescindere da un'indagine diretta su ciclo produttivo, mansioni, postazioni di lavoro, apparecchiature utilizzate, e dalla ricerca di informazioni sui reali tempi di adibizione alle singole operazioni svolte, che consentano una corretta stima dei tempi di esposizione.

#### **4. ASPETTI MEDICO-LEGALI**

Il medico Inail deve procedere a un'attenta valutazione della storia clinica del soggetto, non potendosi escludere, nel caso concreto, l'efficienza causale di livelli di rischio inferiori alle soglie previste dalla normativa prevenzionistica, dovendo essere sempre considerata la variabilità della risposta individuale alle sollecitazioni dell'agente patogeno. Su tali aspetti si è più volte pronunciata la giurisprudenza di legittimità che, proprio per le patologie a genesi multifattoriale tabellate, ha ribadito che deve essere onere dell'Inail fornire la prova contraria, ovvero che la lavorazione cui il lavoratore è stato addetto, non ha avuto idoneità sufficiente a cagionare la malattia, provando anche l'intervento di un diverso fattore patogeno, il quale, da solo o in misura prevalente, ha cagionato o concorso a cagionare la malattia. Indispensabile quindi l'acquisizione degli elementi probatori del rischio lavorativo ed extralavorativo, l'attenta analisi del documento di valutazione dei rischi, con coinvolgimento della Contarp. Di rilievo sull'argomento sono state le indicazioni fornite nella nota dell'Istituto del 16/2/2006 "Criteri da seguire per l'accertamento dell'origine professionale delle malattie denunciate" che ha ribadito come i principi dell'ordinamento giuridico generale, ex artt. 40 e 41 c.p., riguardo al concetto dell'equivalenza delle cause, risultino applicabili anche alla materia previdenziale dell'assicurazione contro infortuni sul lavoro e malattie professionali, ricordando che: "In particolare, in forza del principio di equivalenza, causa di un evento è ogni antecedente che abbia contribuito alla produzione dell'evento stesso, anche se di minore spessore quantitativo o qualitativo rispetto agli altri, salvo che sia dimostrato l'intervento di un fattore causale da solo sufficiente a determinarlo. Ne consegue che, una volta che sia accertata l'esistenza di una concausa lavorativa nell'eziologia di una malattia, l'indennizzabilità della stessa non potrà essere negata sulla base di una valutazione di prevalenza qualitativa o quantitativa delle concause extralavorative nel determinismo della patologia".



# **DIFFONDERE LA CONOSCENZA E LA CONSAPEVOLEZZA DEI RISCHI GEOLOGICI NELLE SCUOLE TRAMITE L'INFORMAZIONE, L'INNOVAZIONE E L'EDUCAZIONE**

**L. VALORI\*, L. GAMBACCIANI\*, S. MORELLI\*\*, V. PAZZI\*\***

## **RIASSUNTO**

Il progetto promosso da Inail Direzione regionale per la Toscana e condiviso e sottoscritto da Regione Toscana, dall'Ufficio scolastico regionale del Miur e dal Dipartimento di scienze della terra dell'Università degli studi di Firenze è attivo dal 2013 ed ha visto il coinvolgimento di 52 plessi scolastici di ogni ordine e grado distribuiti in tutto il territorio della Toscana. L'obiettivo è quello di valutare il grado di sicurezza geologica dell'edificio scolastico, valutare le conoscenze e quindi la resilienza degli occupanti (docenti, personale ata e alunni) e creare i presupposti affinché siano integrati i documenti di valutazione dei rischi e i piani di emergenza con una valutazione dei rischi di natura geologica e le adeguate risposte alle emergenze. La resilienza è considerata come la capacità che ogni comunità consapevole di convivere con rischi ha di reagire in modo attivo alla presenza di un pericolo, predisponendo strategie di prevenzione integrate con le Autorità locali. In caso di rischi potenzialmente molto lesivi e che possono coinvolgere la totalità delle persone presenti in un luogo di lavoro è di estrema importanza che la risposta alle emergenze sia pronta, adeguata e ben organizzata.

## **1. SCUOLE SELEZIONATE**

Tramite i data base della Regione Toscana che censiscono gli edifici ad uso scolastico presenti sul territorio, incrociati con i dati cartografici sulla pericolosità sismica, idraulica e geomorfologica, sono stati selezionati 52 plessi scolastici su tutta la Toscana che ricadono su aree a pericolosità geologica significativa e distribuiti nelle province in maniera uniforme. Per ogni scuola è stata acquisita, tramite la propria direzione didattica e gli uffici tecnici degli enti proprietari, tutta la documentazione utile a inquadrare geologicamente il territorio su cui sorgono gli edifici, le caratteristiche planimetriche e costruttive degli edifici e la eventuale valutazione dei rischi geologici presente nei documenti di valutazione dei rischi DVR nonché la risposta organizzata alle situazioni di emergenza a seguito di evento naturale.

## **2. INDAGINI**

Per ogni plesso scolastico è stata svolta una indagine al fine di definire le condizioni di sicurezza geologica degli edifici. Questa viene valutata con un approccio multirischio, tenendo in

\* Inail, Direzione regionale Toscana, Contarp.

\*\* UNIFI - Dipartimento di Scienze della Terra.

considerazione contemporaneamente il rischio geomorfologico, idraulico e sismico. I dati disponibili in letteratura sono stati integrati con rilievi strumentali direttamente sugli edifici o nell'area limitrofa. Durante i sopralluoghi sono stati acquisiti anche dati di campagna che sono stati elaborati e sintetizzati in una scheda suddivisa in tre sezioni, una per ciascun rischio geologico esaminato. I rilievi strumentali sono stati svolti acquisendo informazioni tramite il sistema di posizionamento su base satellitare con tecnica GPS, le misure di sismica passiva a stazione singola, l'analisi termografica ad infrarossi. Tramite la tecnica GPS sono state mappate eventuali aree critiche sia idrauliche che idrogeologiche e integrati i dati ricavati dal monitoraggio delle deformazioni tramite interferometria da satellite (confronto di una coppia di immagini radar acquisite sulla stessa area in due momenti diversi). Le misure di sismica passiva a stazione singola sono state effettuate con sismografi della serie Tromino, strumenti di facile utilizzo per dimensioni ridotte e assenza di cavi di collegamento che minimizza il rumore indotto dalla stessa strumentazione (Indirizzi di Microzonazione sismica del GdL MS 2008). Con questi sono state effettuate misure di rumore ambientale all'interno e all'esterno degli edifici utilizzando la tecnica di Nakamura sull'analisi dei microtremori o HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratios). Vengono, così, ricavate le frequenze di risonanza fondamentali dell'edificio e conseguentemente i modi di vibrare della struttura. Per ciascuna scuola sono state acquisite immagini termografiche sia all'esterno che all'interno degli edifici per valutare le eventuali anomalie alle strutture portanti con particolare riguardo alle vie di fuga previste dal piano di emergenza. La termografia ad infrarossi (IRT = InfraRed Thermography) è una tecnica di rilevamento che consente di misurare senza contatto la radiazione infrarossa proveniente dalla scena indagata. I rilievi sono stati accompagnati dall'acquisizione in continuo dei dati di temperatura e umidità mediante termogrometro.

### 3. QUESTIONARI

Contestualmente sono stati distribuiti questionari a tutti gli alunni e al personale docente e ATA che operano all'interno dei plessi scolastici selezionati, utile a valutare il loro grado di percezione dei rischi geologici e di conoscenza su come comportarsi durante le emergenze geologiche. I risultati di questo questionario hanno contribuito alla valutazione della resilienza dei singoli edifici scolastici. I questionari rivolti agli studenti sono differenziati per fasce di età secondo la seguente suddivisione:

1. studenti delle scuole secondarie di secondo grado;
2. studenti delle scuole secondarie di primo grado;
3. studenti delle scuole primarie, classi V, IV e III;
4. studenti delle scuole primarie, classi II e I;
5. studenti delle scuole dell'infanzia, età 5 e 4 anni;
6. studenti delle scuole dell'infanzia, età 4 e 3 anni.

La differenza fra i vari questionari è prima di tutto di tipo metodologico (i quesiti sono posti in modo diverso a seconda del grado di sviluppo e scolarizzazione degli studenti), ma anche contenutistico (i quesiti stessi sono diversi a seconda del grado di scolarizzazione degli studenti). Gli argomenti presi in considerazione e ritenuti utili a valutare grado di resilienza degli studenti di una scuola rispetto ai rischi geologici sono:

1. conoscenza di come comportarsi a scuola in caso di emergenza;
2. consapevolezza e percezione dei rischi geologici della zona in cui si trova la scuola;
3. conoscenza di come comportarsi in generale, anche non a scuola, in caso di emergenza.

L'elaborazione dei dati acquisiti dalla lettura di 4859 questionari ha permesso di evidenziare carenze significative nelle conoscenze degli occupanti dell'edificio scolastico. Di seguito nelle Figure 1,2 si riportano i dati riassuntivi suddivisi per classi di resilienza da A ad E con A indicante contesti a resilienza più alta e E a resilienza più bassa.

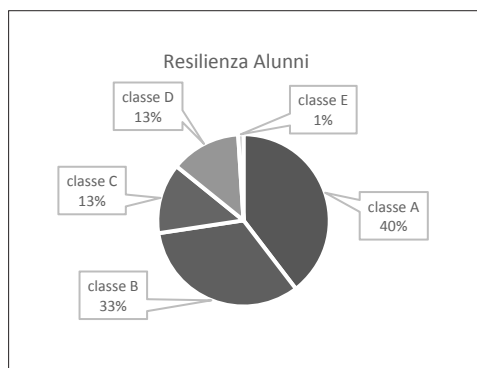


Figura 1 - Resilienza alunni

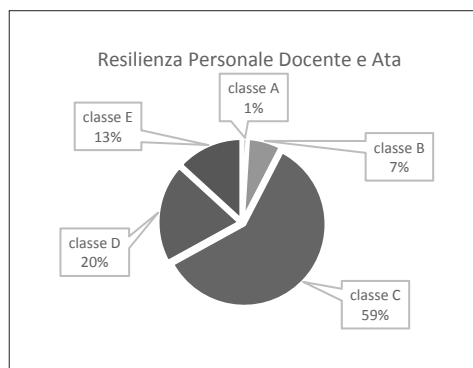


Figura 2 - Resilienza personale

Come si può notare è emerso che la popolazione degli alunni si colloca prevalentemente nelle classi di resilienza elevata A e B (classe E praticamente nulla) a differenza alla popolazione adulta (percentuali più elevate nelle classi C e D con classe A praticamente nulla). Significativi anche i risultati sulla percezione dei rischi che ha la popolazione scolastica considerata al completo. Come si vede dalle figure 3,4,5 la percezione del rischio degli occupanti degli edifici scolastici è sovrastimata rispetto al rischio reale su tutti e tre le tipologie di eventi di natura geologica attesi (classe A rischio assente, classe E rischio elevato). L'errata percezione del rischio può portare in caso di evento calamitoso a comportamenti sbagliati che determinano ulteriori situazioni di pericolo dovute a azioni scorrette.

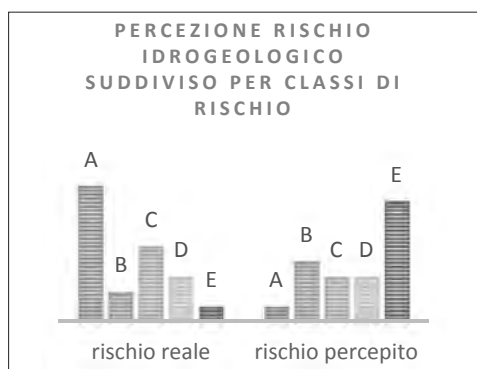


Figura 3 - Rischio idrogeologico

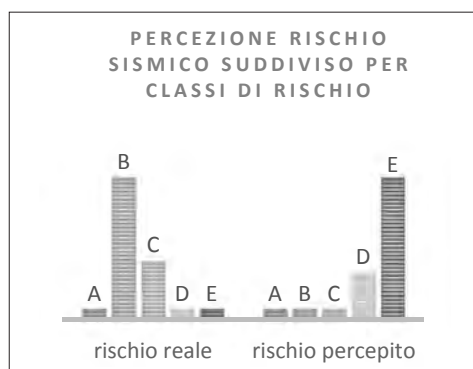


Figura 4 - Rischio sismico



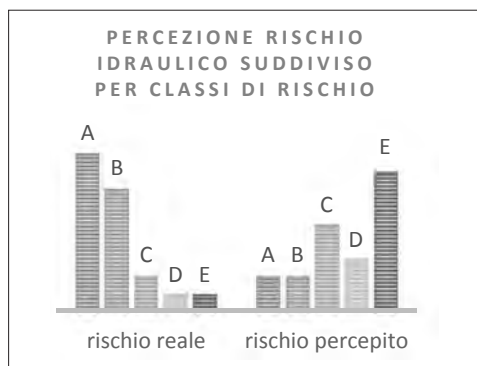


Figura 5 - Rischio idraulico

Le informazioni acquisite tramite i questionari denunciano perciò una situazione di non adeguata preparazione da parte degli occupanti degli edifici scolastici. Le conoscenze sui comportamenti in emergenza e la percezione dei rischi che gravano sulle strutture sono da integrare tramite interventi informativi e formativi rivolti al personale docente e a cascata a tutti gli alunni.

#### 4. INDICE DI SICUREZZA GEOLOGICA

I dati acquisiti sono stati elaborati in schede di rischio e successivamente riassunti in una scheda di sintesi per la determinazione della classificazione della sicurezza geologica GSC (Geohazard Safety Classification). Ogni sezione della scheda GSC ha restituito un indice normalizzato di pericolosità riferito all'edificio e alla sua collocazione nel territorio circostante. Il peggiore dei tre indici di rischio (geomorfologico, sismico e idraulico) è stato preso come indice di pericolosità generale o Index of Geohazard Impact - IGI

$$IGI = \max (r_{si}) = \max (H_i * V_i) / \rho$$

Dove

$r_{si}$  = rischio specifico massimo tra i tre rischi geologici in considerazione,

$H_i$  = pericolosità,

$V_i$  = vulnerabilità e

$\rho$  = resilienza.

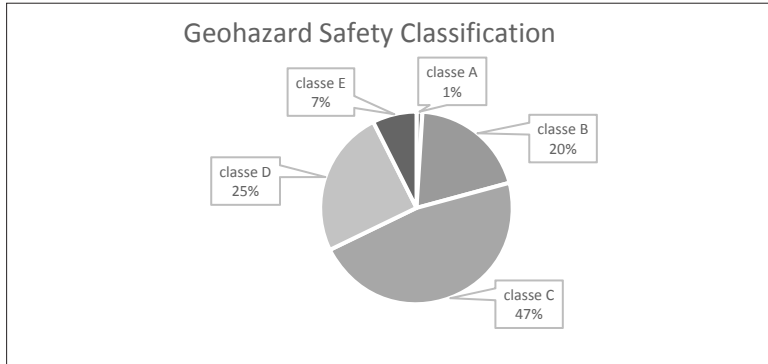
Dalla formula del IGI si ricava la GSC.

$$GSC = 1 - IGI = 1 - [\max (H_i * V_i) / \rho]$$

Il GSC si divide in cinque classi che corrispondono a cinque classi di rischio, da molto basso (classe A) a molto alto (classe E). Valori più alti di GSC corrisponderanno ad una maggiore sicurezza (rischio minore), valori più bassi ad una minore sicurezza (rischio maggiore).

È di fondamentale importanza sottolineare che tale indice non attesta se l'edificio, in caso di calamità geologica, subirà o non subirà danni, ma qualifica i provvedimenti strutturali e non (elementi strutturali, collocazione nel territorio, vie di fuga, integrazione con il piano di protezione civile comunale, informazione/formazione del corpo docente e non docente...) che sono stati presi e se potrà essere fatto qualcosa perché la resilienza dell'edificio e dei suoi lavoratori aumenti.

Nella figura 6 è riportata la distribuzione degli edifici scolastici tra le classi di rischio.



**Figura 6** - Geohazard Safety Classification

## 5. ATTIVITÀ DIDATTICA

Nell'ambito del progetto è stato realizzato un corso di formazione sui rischi geologici per il personale docente delle scuole primarie di 6 ore in modalità blended learning. Il corso inserito nella piattaforma e-learning dell'Ufficio scolastico regionale della Toscana è stato costruito in modo da fornire al corpo docente tutti gli strumenti ed i materiali necessari per poter trasferire agli alunni le conoscenze di base acquisite sui rischi geologici. Il corso, attualmente rivolto alle scuole primarie, prevede due ore di lezione in modalità frontale per tutto il corpo docente che dovrà, nelle restanti 4 ore lavorare all'interno delle proprie classi realizzando con i bambini prodotti tematici inerenti i rischi di natura geologica in parte suggeriti durante la formazione frontale.

## 6. RISULTATI

Il progetto ha avuto come obiettivo primario il consolidamento della resilienza dei "lavoratori" delle scuole pubbliche, mediante la loro formazione/informazione in materia di rischi naturali.

La sicurezza geologica di ciascuna scuola analizzata è stata valutata sulla base di un indicatore GSC (Geohazard Safety Classification) che pesa il rischio specifico massimo, al quale è sottoposta la scuola, con la resilienza.

Per ciascun edificio scolastico i valori della resilienza ( $R$ ) della struttura e del suo personale, delle pericolosità ( $H_i$ ) e delle vulnerabilità ( $V_i$ ) per ciascun rischio sono stati ricavati tramite schede di valutazione realizzate nell'ambito del progetto e questionari rivolti a tutti coloro che frequentano l'edificio scolastico. I risultati ottenuti hanno evidenziato che all'interno dei plessi esaminati docenti, personale ata e studenti nella media non hanno la giusta percezione delle condizioni di rischio di natura geologica degli edifici in cui operano. Carenze significative ci sono, poi, nelle procedure di emergenza che risultano troppo spesso carenti dei comportamenti da tenere in caso di evento naturale. I documenti di valutazione dei rischi DVR e i piani di emergenza ed evacuazione PEE dei plessi analizzati sono nella stragrande maggioranza dei casi carenti degli aspetti riguardanti i rischi di natura geologica e, laddove

non lo sono, non hanno nessun collegamento con i piani di protezione civile dei propri comuni. Tutto ciò è stato messo in evidenza per ogni singolo plesso scolastico ad ognuno dei quali è stata fornita una relazione conclusiva con all'interno le indicazioni per implementare in maniera adeguata DVR e PEE.

## **BIBLIOGRAFIA**

Pazzi V., Morelli S., Pratesi F., Sodi T., Valori L., Gambacciani L., Casagli N., 2016. Assessing the safety of schools affected by geo-hydrologic hazards: the geohazard safety classification (GSC). *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 15, pag. 80-93.

# PRIVACY E TRASPARENZA DEI DATI: UN APPROCCIO IN QUALITÀ

M.C. PAOLETTI\*, A. SIMONETTA \*\*

## RIASSUNTO

Con il presente articolo si vuole porre l'attenzione su come sia possibile conciliare due aspetti quali la diffusione dei dati e la *data privacy*, e su quali norme, nazionali ed internazionali, siano da adottare come riferimento per una giusta interpretazione.

### 1. PREMESSA

L'esigenza di migliorare la qualità dei servizi resi ai cittadini e aumentare l'efficienza della pubblica amministrazione richiede un cambiamento radicale in termini di riconsiderazione dell'utente finale quale risorsa preziosa da porre al centro del sistema. In questa nuova prospettiva la valorizzazione del patrimonio informativo è un obiettivo strategico e, per poterne sfruttare le enormi potenzialità, occorre che quest'ultimo sia accurato, coerente, completo ed attuale. Queste sono soltanto le garanzie minime richieste affinché le organizzazioni pubbliche abbiano basi di dati, open data, modelli dei dati e dizionari in qualità (ISO<sup>1</sup>/IEC<sup>2</sup> 25012). D'altra parte l'Unione Europea è particolarmente attenta sia alle forme di collaborazione tra soggetti pubblici, favorendo processi digitali di interscambio dati, sia alle forme di tutela per la protezione dei dati personali dei soggetti trattati. Il regolamento generale sulla protezione dei dati dell'UE 2016/679 (GDPR), che sostituisce la direttiva 95/46/CE sulla protezione dei dati e trova piena applicazione dal 25 maggio 2018, è stato progettato per armonizzare le leggi sulla *privacy* dei dati in tutta Europa ma anche per rimodellare il modo in cui le organizzazioni gestiscono tali dati. Occorre quindi conciliare due aspetti apparentemente in contrapposizione: la diffusione dei dati e la loro protezione quando quest'ultimi sono di natura personale.

### 2. IL CONTESTO DI RIFERIMENTO

Nel contesto legislativo europeo, ma anche in quello nazionale, c'è da sempre molta attenzione verso la qualità delle informazioni che vengono gestite all'interno delle organizzazioni aziendali che sono parte attiva del tessuto industriale, economico e sociale dei Paesi Comunitari. In particolare la direttiva 2009/138/CE (meglio conosciuta come *Solvency II*),

\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\* Inail, Direzione generale, Cit.

1 <https://www.iso.org/home.html>

2 <http://www.iec.ch>

ovvero la legge destinata ad estendere la normativa di Basilea II non solo alle banche, ma anche alle compagnie assicurative, ha una storia che affonda le radici fin negli anni '60. Questa direttiva fornisce un insieme di regole che hanno lo scopo di migliorare il sistema di gestione dei dati delle organizzazioni attraverso la corretta rappresentazione dei fatti e dei rischi ad essi correlati. Il concetto di qualità dei dati è fondamentale per gli aventi diritto, rispetto al mercato, nei confronti dell'IVASS e, non per ultimo, all'interno dell'azienda.

La direttiva fornisce indicazioni sul ruolo dell'attuario rispetto alla qualità dei dati (art. 48) e stabilisce la necessità di attuare procedure e processi per garantire l'appropriatezza, la completezza e l'accuratezza dei dati utilizzati nel calcolo delle riserve tecniche (art. 82). Inoltre, nella sezione relativa al calcolo dei requisiti di capitale, esprime i requisiti per la qualità statistica e di convalida nell'ambito del processo di validazione.

In sede di recepimento della direttiva nell'ordinamento nazionale (Codice delle Assicurazioni Private) l'ambito sembra ampliarsi in quanto si richiede che le informazioni (e i dati) trasmessi all'Istituto per la Vigilanza sulle Assicurazioni (IVASS<sup>3</sup>) siano accessibili, complete, confrontabili, coerenti nel tempo, pertinenti, affidabili e comprensibili (art. 190 1-ter). Conseguentemente anche l'IVASS ha emanato nel tempo vari regolamenti sulla qualità dei dati, inizialmente focalizzandosi sui processi di valutazione delle riserve (regolamenti n. 16 e n. 21 del 2008) e successivamente nella comunicazione dei dati (regolamento n. 36 del 28 febbraio 2017, art. 6).

Anche il Codice dell'Amministrazione Digitale (d.lgs. 7 marzo 2005, n. 82) afferma che i dati delle pubbliche amministrazioni devono essere resi disponibili e accessibili con l'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione che ne consentano la fruizione e il riutilizzo (art. 50). Inoltre, le PA prima di procedere all'acquisto, devono effettuare una valutazione comparativa delle diverse soluzioni disponibili, tenendo anche conto delle garanzie del fornitore in materia di livelli di sicurezza, conformità alla normativa in materia di protezione dei dati personali e livelli di servizio (art. 68). Proprio per proteggere la privacy dei dati di tutti i cittadini della UE e per riprogettare il modo in cui le organizzazioni (pubbliche e private) europee trattano questa materia, dal 25 maggio 2018 trova piena applicazione il Regolamento UE 2016/679 (*General Data Protection Regulation*), nato dalla necessità di armonizzare le leggi sulla privacy dei dati nella UE e quindi sostituire la direttiva sulla protezione dei dati 95/46/CE. Fin dai principi applicabili al trattamento di dati personali (art. 5) si fa esplicito riferimento all'esattezza, all'attualità, alla disponibilità, alla sicurezza, alla protezione, all'integrità e alla riservatezza. Inoltre, il titolare e il responsabile del trattamento devono mettere in atto misure tecniche e organizzative adeguate per garantire un livello di sicurezza adeguato al rischio (art. 32), è quindi citata la sicurezza, la riservatezza, l'integrità, la disponibilità e la ripristinabilità.

A questo punto c'è da chiedersi in che modo garantire le caratteristiche di qualità sempre ben individuate in tutte queste norme. Una risposta arriva dall'Agenzia per l'Italia Digitale<sup>4</sup> (AgID) che per la prima volta nel 2013 (determinazione commissariale n.68), nel definire le Regole tecniche per l'identificazione delle basi di dati critiche tra quelle di interesse nazionale (specificate dal d.lgs. 7 marzo 2005, n. 82), individua lo *standard* internazionale di riferimento affinché sia garantita la qualità dei dati (art. 2-bis del d.l. n.179 del 18 ottobre 2012). Lo *standard* individuato è l'ISO/IEC 25012 che nasce nel 2008, proprio su collaborazione di esperti nel *National Body* italiano (UNI/UNINFO), e fa parte di un quadro di norme più ampio chiamato SQuaRE (*Software product Quality Requirements and Evaluation*) nell'am-

3 <https://www.ivass.it/>

4 <http://www.agid.gov.it/>

bito dell'ingegneria del *software*. Il gruppo di lavoro (*Working Group 6*) opera nell'ambito della qualità di sistema e dei prodotti *software* (*Software Product and System Quality*) e rientra nel Sotto Comitato 7 (SC7) che si occupa di ingegneria dei sistemi e del software. L'SC7 lavora poi all'interno del Comitato Tecnico congiunto tra ISO e IEC denominato *JTC1* (*Joint Technical Committee*) che ricopre come ambito tutto l'IT, e in cui gli autori sono rappresentanti dell'Istituto.

L'AgID nel definire il Piano Triennale 2017-2019 per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione, cioè il documento di indirizzo strategico ed economico della PA, identifica come obiettivo strategico il rispetto dei requisiti di qualità dei dati secondo lo standard ISO/IEC 25012 sia per le Basi di dati di interesse nazionale sia per gli *open data*. Inoltre, nelle linee guida per la diffusione del patrimonio informativo per l'anno 2017, relativamente agli aspetti di qualità dei dati (azione 9), ribadisce l'importanza dell'adozione di un modello di qualità condiviso (ISO/IEC 25012) ed individua nello standard ISO/IEC 25024 il relativo sistema di misurazione.

### 3. LA SERIE SQUARE

Dopo oltre trenta anni di ingegneria del software l'ISO, che da sempre aveva incentrato i modelli di qualità basandosi sul processo di realizzazione del prodotto, cambia la propria ottica modificando il punto di osservazione dal processo al prodotto. Questo cambiamento non è solo nel modello ma anche nel ruolo dell'utente finale che diventa un attore fondamentale del processo e fornisce i feedback indispensabili per comprendere la reale funzionalità del prodotto. Verso la fine degli anni '90 nascono così i primi standard di qualità attraverso i quali è possibile misurare la qualità del prodotto indipendentemente dal suo processo realizzativo (ISO/IEC 14598:1994, ISO/IEC 12119:1999, ISO/IEC 9126:2001). Tuttavia, non esisteva un quadro di norme completo ed organico di riferimento per la qualità dei dati, esigenza che si concretizza, nel 2001 durante la presentazione dell'articolo «Qualità dei dati e standard ISO/IEC 9126: analisi critica ed esperienze nella Pubblica Amministrazione Italiana» svolto nel workshop AIPA (Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione) - sistemi in rete nella PA - con la collaborazione di SOGEI<sup>5</sup> e dell'Università "La Sapienza" di Roma.

L'idea è di proporre un nuovo approccio per la qualità dei dati con l'obiettivo di creare un quadro per la valutazione della qualità del prodotto software. Nasce così la serie SQuaRE (*Systems and software Quality Requirements and Evaluation*) che fa riferimento a dati memorizzati in un formato strutturato all'interno di un sistema informatico (*dbms, file system, archivi*), anche se può essere applicato a qualsiasi contesto come ad esempio moduli cartacei.

È uno *standard* flessibile in quanto non pone vincoli riguardo al formato di memorizzazione dei dati ed al tipo di dato (può essere applicato a semplice testo, date, numeri, immagini, tracce audio, immagini video). Inoltre la conformità è comunque garantita anche se applicata ad un sottoinsieme (motivato) delle misure (*overriding*) e/o ad un sovrainsieme (motivato) delle misure (*overloading*). È flessibile perché non pone vincoli rispetto al modello di qualità adottato, l'importante è identificarne uno e preservare il quadro metodologico. Inoltre, non sono definite soglie di accettazione predeterminate: ogni misura è relativa ad una delle caratteristiche del modello di qualità ed è associata ad una entità target prodotta in una fase del ciclo di vita del dato.

5 <http://www.sogei.it/>

#### 4. LA GOVERNANCE DELLA QUALITÀ DEI DATI

La *governance* della qualità dei dati avviene attraverso la costruzione di un impianto di misura e controllo che, con riferimento al quadro metodologico della serie SQuaRE, migliora la qualità del servizio erogato, attenua i rischi di commettere errori, valorizza i dati come *asset* aziendale e permette di conseguire l'efficienza IT, secondo un modello a ciclo continuo.

L'impianto proposto nel presente lavoro si basa su quattro fasi: quella iniziale progettuale, l'esercizio del processo di misurazione, la valutazione dei risultati ottenuti, ed una eventuale fase di miglioramento dell'intero impianto.

La fase progettuale prevede l'analisi iniziale per la scelta del contesto di riferimento (livello concettuale, logico o fisico) ove operare le misurazioni, l'identificazione dei requisiti di qualità (ISO/IEC 25030), la scelta del modello nella divisione modello di qualità (ISO/IEC 25012), la selezione delle entità target ove operare le misurazioni, la scelta del momento in cui eseguire le misure (all'interno del ciclo di vita del dato), la selezione delle misure all'interno della divisione di misurazione di qualità (ISO/IEC 25024) o l'eventuale integrazione di nuove.

L'esercizio delle misure può essere eseguito attraverso la progettazione di un sistema basato su software commerciali specifici o anche più semplicemente attraverso la costruzione di un insieme di interrogazioni modulari e riutilizzabili. Dal punto di vista della portabilità della soluzione, l'ideale è costruire un database delle misure effettuate e destinare poi la reportistica e l'analisi statistica con altri software specifici o open source.

La valutazione dei risultati è una fase che è normalmente svolta da un esperto di dati che è in grado di comprendere il livello di qualità raggiunto e l'andamento della qualità nel tempo. L'ultima fase, quella di miglioramento, può essere svolta per raffinare l'impianto o per riprogettarlo, ad esempio a seguito di anomalie strutturali o di evoluzione nei requisiti di business.

La gestione uniforme dei dati, in aderenza a regole e normative, permette di avere il pieno controllo all'interno del loro ciclo di vita, in questo modo sono attenuati i rischi derivanti da loro carenze di qualità. D'altra parte, incrementare la qualità dei dati e delle informazioni significa migliorare la qualità dei servizi erogati, quindi possono essere svolte delle analisi sulle performance ed è possibile individuare le azioni di miglioramento anche sui processi aziendali. La possibilità di avere informazioni di qualità controllata e certificata, favorisce la collaborazione fra strutture aziendali interne ed esterne, elimina le operazioni manuali (*cleaning e query* ad hoc), migliora i processi decisionali e abilita la cooperazione basata sui dati. Diminuire i costi di sviluppo di funzioni di verifica e di accesso ai dati permette di avere minori costi di gestione di «Silos» di banche dati, maggiore flessibilità nella risposta ai cambiamenti e ottimizzare le infrastrutture tecnologiche.

L'applicazione delle norme ISO/IEC consente di controllare la sicurezza, la funzionalità e manutenibilità del *software*, l'accuratezza dei dati nonché il raggiungimento della soddisfazione dell'utente, che usa servizi, in un'ottica preventiva e di qualità misurabile. La sua peculiarità è la definizione di modelli di qualità del prodotto (*software*, dati, servizi, qualità in uso).

#### 5. IL MODELLO E LA MISURAZIONE DELLA QUALITÀ DEI DATI

La norma sul modello della qualità dei dati UNI ISO/IEC 25012 e quella sulla misurazione della qualità dei dati UNI CEI ISO/IEC 25024 sono state tradotte in italiano, rispettivamente

te nel 2014 e 2016, dal gruppo di lavoro WG6 del sotto comitato UNINFO SC7, di cui l'Istituto è parte attiva, al fine di favorirne l'adozione da parte delle organizzazioni italiane. Il modello della qualità dei dati presente nell'ISO/IEC 25012, che accoglie la "conformità" anche rispetto ad altri modelli di qualità esistenti e comprovati, si può considerare, in una visione comune e uniforme, come modello di convergenza di quelli esistenti. Inoltre, è indipendente dalle tecnologie soprattutto perché accoglie qualità intrinseche dei dati, nell'insieme delle quindici caratteristiche di qualità logico-concettuale.

Il modello prevede cinque caratteristiche "inerenti" il dato, sette che dipendono sia dal dato che dal sistema ed infine tre che si riferiscono solo al sistema. In particolare quelle "inerenti" il dato sono: l'accuratezza, l'attualità, la coerenza, la completezza e la credibilità. Quelle "inerenti e dipendenti dal sistema", sono: l'accessibilità, la comprensibilità, la conformità, l'efficienza, la precisione, la riservatezza e la tracciabilità. Infine, quelle "dipendenti dal sistema", sono: la disponibilità, la portabilità, la ripristinabilità.

Tra queste, nella determinazione commissariale n. 68/2013 dell'AgID, è stato identificato un "insieme minimo" selezionato nell'ambito delle caratteristiche inerenti: accuratezza, coerenza, completezza e attualità.

## 6. CONCLUSIONI

Il governo della qualità dei dati (basi dati, *open data*, modelli e dizionari dati) nelle organizzazioni pubbliche è un passaggio obbligato per la trasformazione digitale del Paese in quanto permette di cambiare la prospettiva in una visione che pone l'utente al centro del sistema. In questa nuova ottica l'utente valuta il prodotto percepito attraverso la sua utilità indipendentemente dal modo in cui è stato generato. Tutto questo diventa più semplice in presenza di una prassi uniformata, consolidata nel tempo e certificata dalle organizzazioni internazionali di standardizzazione.









# LE TAVOLE DI MORTALITÀ INAIL PER INFORTUNATI E TECNOPATICI

L. BARADEL\*, M. FERRETTI\*, A. FILOTTRANO\*, D. MARTINI\*, G. MELCHIONNO\*

## RIASSUNTO

Nel 2016 la Consulenza statistico attuariale dell'Inail, a seguito di verifiche sulla mortalità dei titolari di rendita di inabilità permanente, ha realizzato nuove tavole di mortalità, distintamente per infortunati e tecnopatici, che sono state propedeutiche alla revisione dei coefficienti di capitalizzazione<sup>1</sup>. L'articolo si conclude con un confronto tra la mortalità attesa e quella effettiva rilevata nel 2017.

## 1. LE TAVOLE DI MORTALITÀ INAIL

I principali elementi di una tavola di mortalità sono rappresentati dalle probabilità di morte, espresse in funzione dell'età dell'individuo. Il primo passo è stato quello di stimare tali indicatori, costruendo dei *tassi grezzi* di mortalità sotto l'ipotesi di applicabilità del metodo delle *durate medie*; per ciascuna età, si è rapportato il numero dei decessi osservati al corrispondente numero medio dei reddituari esposti al rischio morte, indipendentemente da ogni altra causa di eliminazione (*tassi puri*). Per apprezzare l'andamento del fenomeno oggetto di verifica è stato pertanto necessario fissare un arco temporale di osservazione sufficientemente ampio (1/1/1996 - 31/12/2013).

Gli aggregati considerati nelle analisi, depurati dalle anomalie riscontrate nella fase di validazione dei dati raccolti, sono stati: le rendite in vigore all'inizio del periodo (1.380.258), i nuovi ingressi nel periodo (433.058), le uscite nel periodo (1.016.963) e le rendite in vigore alla fine del periodo (796.353).

Successivamente, è stato necessario eliminare la componente "accidentale" dai tassi empiricamente osservati attraverso la perequazione degli stessi, a questo punto si sono proiettate nel tempo le probabilità ottenute, in modo da cogliere il progressivo miglioramento della mortalità e fronteggiare il *longevity risk*. Per fare ciò, alle probabilità di morte sono stati applicati i fattori di proiezione del modello Istat<sup>2</sup>.

Le rendite di inabilità permanente gestite dall'Inail afferiscono a due differenti discipline normative: Testo Unico (D.p.r. 30/06/1965 n. 1124) e Danno Biologico (D.lgs. 38/2000), di seguito indicate con t.u. e d.b..

Al 31/12/2013 le rendite di t.u. rappresentavano l'84,4% del portafoglio e quelle da d.b. il

\* Inail, Direzione generale, Csa.

1 Essi permettono di calcolare il valore attuale medio degli oneri futuri derivanti dalla costituzione di una rendita. Coefficienti vigenti: pubblicati sul Supplemento Ordinario n. 56 - G.U. n. 295 del 19/12/2016.

2 Fonte Istat: "Il futuro demografico del paese" - Previsioni regionali della popolazione residente al 2065 - Anno 2011.

15,6%, mentre il 78,7% era riconducibile a infortunio sul lavoro e il restante 21,3% a malattia professionale. La tabella che segue, insieme ad altri indicatori, dà conto di tale composizione.

**Tabella 1** - Rendite di inabilità permanente in vigore al 31/12/2013

Normativa	Tipo evento	Rendite in vigore	Grado iniziale medio	Età iniziale media	Età attuale media	Antidurata* media
Testo Unico	Infortunio	448.554	29,70	38,50	70,10	31,20
	Malattia Professionale	126.051	24,80	46,60	75,50	28,60
	<b>Totale</b>	<b>574.605</b>	<b>28,60</b>	<b>40,30</b>	<b>71,30</b>	<b>30,60</b>
Danno Biologico	Infortunio	87.241	26,30	44,70	51,30	5,90
	Malattia Professionale	19.234	24,70	57,10	61,80	4,50
	<b>Totale</b>	<b>106.475</b>	<b>26,00</b>	<b>46,90</b>	<b>53,20</b>	<b>5,70</b>
<b>COMPLESSO</b>		<b>681.080</b>	<b>28,19</b>	<b>41,33</b>	<b>68,47</b>	<b>26,71</b>

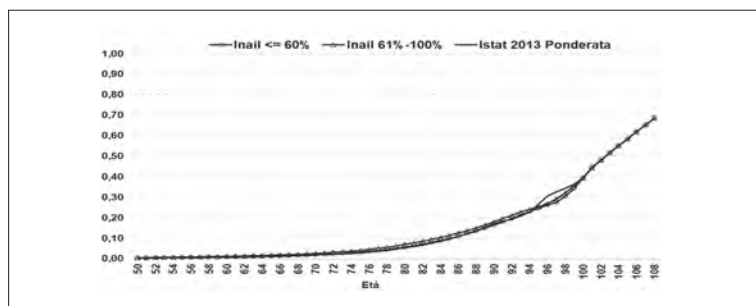
(\*): Intervallo di tempo espresso in anni compreso tra la data di decorrenza della rendita e il 31/12/2013

Le differenze riscontrate, soprattutto in termini di antidurata media, tra i due collettivi di rendite hanno indotto ad analizzare separatamente la mortalità, con la creazione di tavole di eliminazione distinte.

### 1.1. Rendite di Testo Unico

Da una prima analisi, i valori relativi alle frequenze di mortalità sull'intero periodo di osservazione (1996-2013) risentivano della presenza, nel collettivo, di rendite con basse antidurate (ci si riferisce in particolare al periodo 1996-2005), con il risultato di aumentare oltre modo il livello mortalità e di non essere rappresentative del fenomeno per gli anni successivi. Pertanto, si è scelto di prendere a riferimento il periodo 2006-2013. Le frequenze di mortalità sono state analizzate separatamente per infortuni e malattie professionali e, non rilevando sostanziali variazioni nelle curve di sopravvivenza, si è stabilito di calcolare probabilità di morte indipendentemente dalla tipologia dell'evento; scelta giustificata dalle caratteristiche del collettivo, ormai "chiuso" a nuove rendite da t.u., e dall'elevato valore dell'antidurata delle rendite ancora vigenti (oltre 30 anni). Analizzando invece l'andamento della mortalità in funzione del solo grado percentuale di inabilità, sono state individuate due linee di mortalità: una per i gradi fino al 60% e una per i gradi 61-100% (il grado di menomazione "60%" individua una ricorrente soglia di aggravamento delle malattie professionali presenti nella *Tabella delle menomazioni*<sup>3</sup>). Per i gradi 81-100%, nonostante fosse stata rilevata una mortalità più elevata, la scarsa numerosità di eventi censiti ha consentito l'accorpamento gli eventi nella classe più ampia 61-100%. Il grafico seguente mostra il confronto tra le probabilità di morte dei reddituari Inail di t.u. e quelle della popolazione generale italiana (tavole Istat), opportunamente ponderate per tener conto della distribuzione per sesso dei percettori di rendita Inail (86% maschi, 14% femmine).

3 D.m. 09/04/2008: Nuove tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura



**Figura 1** - Probabilità di morte reddituari Inail, t.u. e confronto con la popolazione italiana (Tavola Istat, ponderata M/F) - Anno 2013

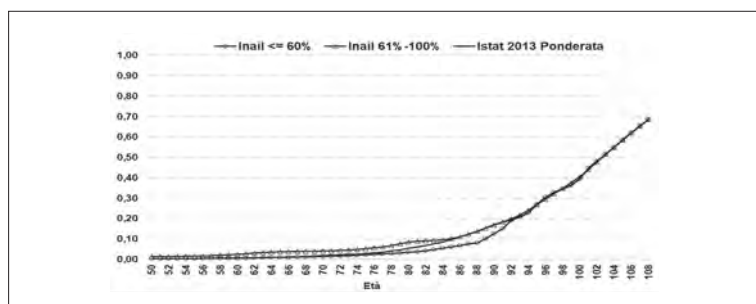
Ottenute le linee di mortalità perequate per le classi di grado “fino a 60%” e “61-100%” si è provveduto ad operare la proiezione nel tempo dei tassi.

## 1.2. Rendite di Danno Biologico

I tassi di mortalità dei titolari di rendita di d.b. sono stati calcolati osservando il periodo 2000-2013. Il collettivo è composto da rendite con antidurate basse e poiché il fattore “evento lesivo” è discriminante, si è scelto di analizzare la mortalità distintamente per infortuni e malattie professionali. La mortalità rilevata nel collettivo delle rendite da malattia professionale è tendenzialmente più alta, soprattutto per gradi elevati. Sia per gli infortunati che per i tecnopatici, come per i reddituari di t.u., le probabilità di morte sono state calcolate per due differenti classi di grado: 16-60% e 61-100%.

### 1.2.1 Probabilità di eliminazione per morte - infortuni

Il grafico che segue presenta il confronto tra le probabilità di morte degli infortunati Inail di d.b. e quelle della popolazione generale italiana.



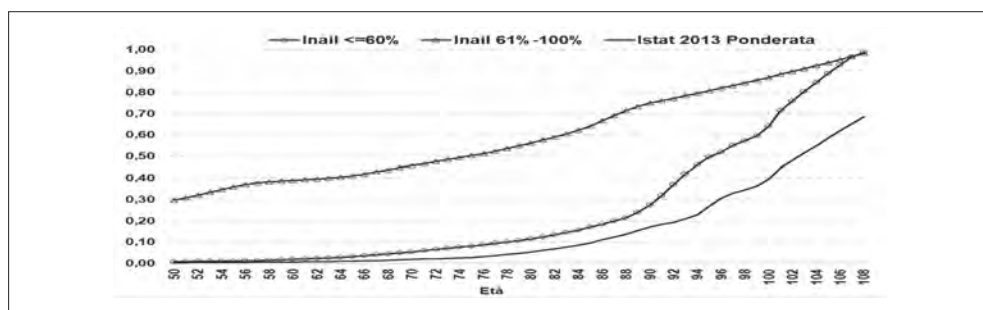
**Figura 2** - Probabilità di morte reddituari Inail, d.b. - Infortuni  
Confronto con la popolazione italiana (Tavola Istat 2013, ponderata M/F)

Anche per le rendite da infortunio di d.b., i tassi di mortalità sono stati proiettati nel tempo secondo il modello predittivo Istat.

### 1.2.2 Probabilità di eliminazione per morte - malattie professionali

Di seguito si riporta il grafico che mostra il confronto tra le probabilità di morte dei tecnopatici Inail di d.b. e quelle della popolazione generale italiana.

La proiezione dei tassi di mortalità è stata applicata esclusivamente per i tecnopatici con grado di inabilità compreso nella classe “16-60%” poiché per quella maggiore di 60% si ritiene non vi siano futuri miglioramenti.



**Figura 3** - Probabilità di morte reddituari Inail, d.b. - Malattie Professionali  
Confronto con la popolazione italiana (Tavola Istat 2013, ponderata M/F)

## 2. CONCLUSIONI

L’analisi sulla mortalità dei reddituari Inail ha evidenziato la forte correlazione tra le probabilità di morte e variabili quali: l’età raggiunta dall’inabile, l’antidurata alla data di valutazione, la tipologia di evento lesivo, il grado di menomazione permanente.

Nella Tabella 2 si mostrano i tassi medi di mortalità e l’età media di ciascun collettivo di esposti al rischio.

**Tabella 2** - Tassi di mortalità (×1000) ed età degli esposti al rischio

	Testo Unico		Danno Biologico			
	Infortuni e malattie professionali		Infortuni		Malattie professionali	
	<=60%	61%-100%	<=60%	61%-100%	<=60%	61%-100%
<b>Età media</b>	68,8	68,8	48,4	46,5	60,7	67,4
<b>Tasso medio</b>	35,580	44,030	4,070	14,700	31,590	449,560

Per le rendite di t.u., caratterizzate da un elevato valore dell’antidurata e da postumi dall’e-

vento stabilizzati, il grado di inabilità influenza marginalmente il livello della mortalità: i tassi medi sono simili nelle due classi di menomazione. Invece nel caso di rendite di d.b., con basse antidurature, il grado di inabilità assume un ruolo significativo, principalmente per le malattie professionali. Rispetto agli infortunati ad aggravare il livello di mortalità dei tecnopatici concorre anche l'età: per la natura dell'evento lesivo le malattie professionali si manifestano mediamente ad età più avanzate e, nella maggior parte dei casi, dopo un lungo periodo di latenza.

Nella Tabella 3 si riporta la speranza di vita dei collettivi analizzati, confrontata con quella della popolazione italiana (Tavola Istat M/F 2013 ponderata). Per i titolari di rendita di t.u. e inabilità medio-basse, in conseguenza della stabilizzazione dei postumi invalidanti, il livello di mortalità dei reddituari Inail è del tutto assimilabile a quello della popolazione generale italiana; per i titolari di rendita di d.b., invece, è sostanziale la differenza tra infortuni e malattie professionali, con particolare rilievo per le malattie più gravi che, includendo tutte le forme tumorali e le neoplasie da asbesto, comportano una speranza di vita molto bassa.

**Tabella 3** - Speranza di vita dei titolari di rendita di inabilità - Confronto con la popolazione italiana (Tavola Istat 2013, ponderata M/F)

Età	Testo Unico		Danno Biologico			Istat 2013	
	Infortuni e malattie professionali		Infortuni		Malattie professionali		
	<=60%	61%-100%	<=60%	61%-100%	<=60%		61%-100%
<b>20</b>	59,57	55,55	62,68	47,98	51,12	8,97	60,88
<b>40</b>	40,53	37,68	43,50	31,05	32,12	4,00	41,44
<b>60</b>	22,54	20,61	25,34	17,24	15,79	2,03	23,09
<b>80</b>	8,32	7,60	10,20	7,62	5,55	1,25	8,38

Le tavole di mortalità realizzate dall'Inail, base demografica dei nuovi coefficienti di capitalizzazione entrati in vigore nel dicembre 2016, seppur proiettate, fanno riferimento al periodo di osservazione fermo al 2013. Per verificare, quindi, la tenuta delle stesse, si è ritenuto di confrontare la mortalità "teorica", desunta dalle tavole, con la mortalità "effettiva" registrata nel portafoglio Inail successivamente negli anni 2014-2017.

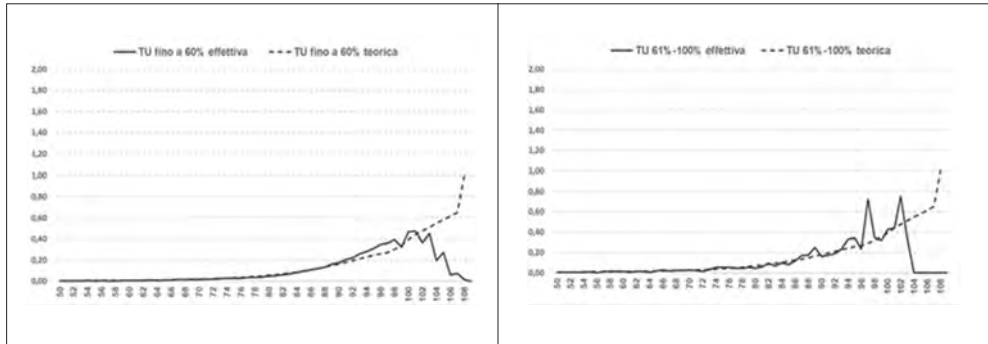
I tassi di mortalità effettivi sono stati determinati estraendo dagli archivi Inail il numero dei decessi e il numero degli esposti alle varie età, distinti per normativa di riferimento, classe di grado e tipologia di evento.

Per l'anno 2017 il confronto ha mostrato, come evidenziato nei grafici di seguito (valori riportati per età maggiori di 50 anni), che le linee di mortalità "teoriche" sono ancora in linea con l'andamento della mortalità osservata; solo per il collettivo delle malattie professionali di d.b. con grado di inabilità "fino a 60%" la mortalità attesa è risultata leggermente più alta di quella osservata.

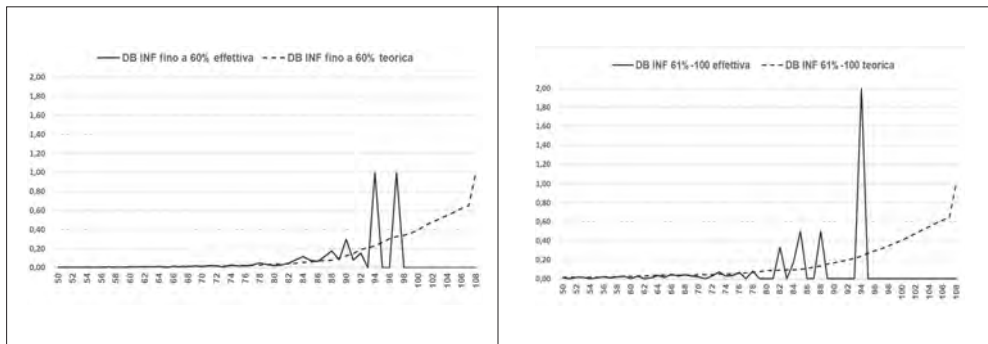
Il riconoscimento di nuove tipologie di malattie professionali (D.m. del 09/04/2008) ha, negli ultimi anni, modificato sensibilmente il collettivo di titolari di rendita per malattia professionale; la rapida evoluzione del collettivo rende, quindi, necessario un monitoraggio più frequente della mortalità.

Un nuovo studio basato su un periodo statistico più attuale e più ampio, consentirà di avere a disposizione una serie storica di dati più consistente, utile a costruire linee di mortalità il più aderenti possibile a quanto osservato.

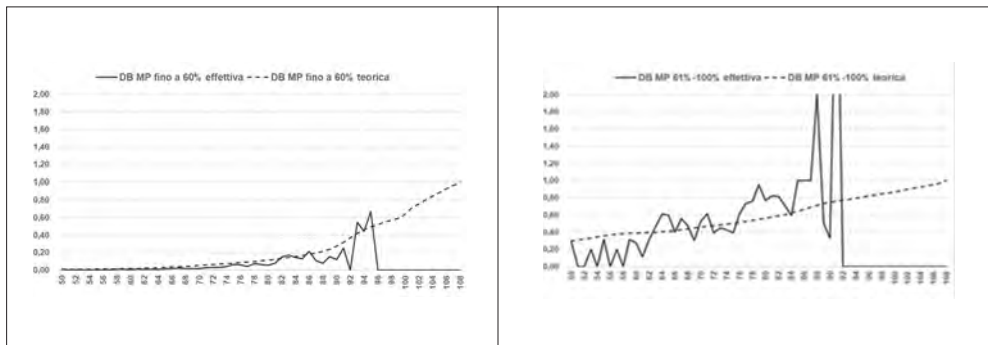




**Figure 4 e 5** - Confronto mortalità teorica ed effettiva dei reddituari Inail, anno 2017 - Normativa t.u., infortuni e malattie professionali



**Figure 6 e 7** - Confronto mortalità teorica ed effettiva 2017 dei reddituari Inail, anno 2017 - Normativa d.b., infortuni



**Figure 8 e 9** - Confronto mortalità teorica ed effettiva 2017 dei reddituari Inail, anno 2017 - Normativa d.b., malattie professionali

## **BIBLIOGRAFIA**

Livi Bacci M., 1986. Introduzione alla demografia.

Tomassetti A., Orrù G., Pitacco E., 1994. Tecnica attuariale per collettività.

Pitacco E., 2002. Matematica e tecnica attuariale delle assicurazioni sulla durata di vita.

Istat, 2011. Il futuro demografico del Paese.

Inail, 2016. Nota tecnica - coefficienti di capitalizzazione delle rendite.



# **IL RISCHIO ASSICURATO: PERCORSO PER LA REVISIONE DELLE TARIFFE DEI PREMI INAIL**

**R. BENCINI\*, P. CALABRESE\*, B. CHIARAMONTE\*, T. CENSI\*, M.C. PAOLETTI\*,  
A. TASSONE\***

## **RIASSUNTO**

Il presente articolo illustra il percorso e i principali cambiamenti relativi alla revisione della nuova tariffa dei premi per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali delle gestioni: industria, artigianato, terziario e altre attività dell'Inail.

## **1. PREMESSA**

L'esigenza della revisione tariffaria in corso, nasce su disposizione normativa della legge 27 dicembre 2013, n. 147 "Legge di stabilità 2014, a norma dell'articolo 1, comma 128". In questo documento verrà trattato il percorso metodologico seguito per la revisione della tariffa ordinaria dipendenti, la cui struttura continua a essere articolata, così come previsto all'art.1 del decreto legislativo n.38/2000, in quattro gestioni dette anche "settori". Ciascun settore, ai fini tariffari, è suddiviso in 10 grandi gruppi, ognuno dei quali raccoglie un insieme di lavorazioni che appartengono a comparti produttivi omogenei e che sono a loro volta declinati in gruppi, sottogruppi e voci di lavorazione. Alla voce di lavorazione di ogni settore viene abbinato il tasso medio di tariffa.

## **2. IL PERIODO DI RIFERIMENTO E CRITERI DI CALCOLO**

Per procedere alla valutazione dei tassi di tariffa per voce è stato preso in considerazione il triennio di osservazione dei dati 2013-2015. Si tratta, in particolare, dei dati relativi a infortuni e malattie professionali avvenuti nel triennio e retribuzioni soggette a contribuzione di competenza del triennio stesso. Per tutto ciò che non riguarda prestazioni di natura assicurativa e retribuzioni soggette a contribuzione da imputare alla tariffa, ossia le spese sanitarie e le altre poste in entrata ed in uscita del bilancio dell'Istituto, si è fatto prevalentemente riferimento ai dati di consuntivo 2016.

I dati osservati nel triennio 2013-2015 e le poste di bilancio sono stati proiettati finanziariamente al triennio di validità della tariffa.

I criteri di calcolo dei tassi della tariffa derivano sia dall'articolo 39, comma 2 del d.p.r. n. 1124 del 30 giugno 1965 (t.u.), che dall'articolo 40, comma 3 dello stesso d.p.r., nonché dalla scelta assunta dal Comitato Tecnico per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni e le malattie professionali nell'Industria nella seduta del 29 maggio 1951 per l'esame del Bilancio Consuntivo del 1950.

\* Inail, Direzione generale, Csa.

Dalle predette disposizioni normative viene delineato il sistema finanziario di gestione dell'Industria che tecnicamente si definisce "sistema di ripartizione dei capitali di copertura in forma attenuata":

- ripartizione dei capitali di copertura per le rendite iniziali;
- ripartizione pura per i miglioramenti delle rendite nonché per tutte le altre spese, quali ad esempio le spese per prestazioni medico-legali, le spese generali di amministrazione, e altro.

Con tale sistema i premi assicurativi sono intesi a copertura, con riferimento a un determinato periodo di validità della tariffa, di tutti gli oneri maturati e maturandi, derivati dagli infortuni avvenuti e dalle malattie professionali manifestatesi nello stesso periodo cui si riferiscono i premi. Conseguentemente, il tasso medio di tariffa deve essere calcolato, per ciascuna lavorazione, in modo tale che il gettito dei premi corrispondente fronteggi, oltre agli oneri per prestazioni economiche previste dalla legge, anche tutte le altre spese dell'assicurazione.

### 3. LE NOVITÀ DELLA NUOVA TARIFFA

La prima modifica è stata la revisione delle voci di lavorazione ("nomenclatore"), che hanno subito una riduzione del loro numero da 740 a 595. È stata effettuata l'analisi di significatività statistica sulle voci del nuovo nomenclatore proposto dalla Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione. Dal punto di vista tariffario il mancato soddisfacimento del requisito di numerosità minima comporta, per una generica voce, una non robustezza delle statistiche calcolate su di essa, che risulterebbero, pertanto, calcolate su campioni poco rappresentativi dell'universo con il rischio di essere poco stabili nel tempo. Per ciascuna voce di lavorazione, attraverso la conoscenza delle frequenze infortuni medie del triennio di osservazione e del numero di addetti medio nello stesso triennio, si sono elaborati i relativi livelli minimi di numerosità. È stato introdotto un nuovo sistema di bonus/malus che non si basa più sui costi sostenuti dall'Istituto nella gestione degli eventi lesivi, bensì sulla gravità degli stessi. La trasformazione delle attività produttive ed il miglioramento delle condizioni di lavoro in termini di sicurezza hanno portato l'Istituto a proporre l'eliminazione della cosiddetta "tariffa silicosi/asbestosi", assegnando il relativo onere a ciascuna delle singole voci di tariffa della tariffa ordinaria dipendenti, analogamente a quanto viene fatto per le altre malattie professionali. Per quanto riguarda gli oneri delle nuove rendite dirette e a superstiti, gli stessi sono stati valutati in maniera puntuale e non con parametri medi come fatto nella tariffa vigente d.m. 12 dicembre 2000. Infine, è stato rivisto il calcolo dell'onere assicurativo in funzione degli aggiornamenti normativi intervenuti successivamente all'approvazione della tariffa di cui al d.m. 12 dicembre 2000, in particolare:

- sono stati utilizzati i nuovi coefficienti di capitalizzazione, approvati con decreto 22 novembre 2016 del Ministero del lavoro e delle politiche sociali, ricalcolati con basi demografiche aggiornate ad un tasso tecnico del 2,5%;
- sono state applicate le nuove tabelle per l'indennizzo del danno biologico in capitale, in corso di formalizzazione, elaborate con le nuove basi demografiche utilizzate per la revisione dei coefficienti di capitalizzazione, il tasso tecnico del 2,5% e le due rivalutazioni straordinarie intervenute finora (8,68% e 7,57%)<sup>1</sup>;

1 Legge 24 dicembre 2007 n. 247 art. 1, commi 23 e 24, decreto del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali e del Ministero dell'economia e delle finanze del 27 marzo 2009, legge 27 dicembre 2013 n. 147 art. 1, commi 128 e 129 e decreto del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero dell'economia e delle finanze del 14 febbraio 2014.

- è stata recepita la rivalutazione automatica delle prestazioni economiche per danno biologico dall'1/7/2016 (legge di stabilità 2016);
- le rendite ai superstiti sono state calcolate sul massimale retributivo, in base a quanto disposto dalla legge 27 dicembre 2013 n. 147;
- è stato imputato l'onere per i farmaci di fascia C rimborsabili agli assistiti in base alla circolare Inail n. 30 del 4 giugno 2014;
- gli oneri caricati in tariffa tengono conto delle nuove condizioni per l'attribuzione dell'"assegno personale continuativo", che, a partire dal 1 gennaio 2007, viene erogato in presenza delle condizioni patologiche riportate nella tabella, allegato 3, del testo unico 1124/1965 senza l'ulteriore vincolo del grado di inabilità pari al 100%;
- nel caricare gli oneri sono state acquisite le nuove condizioni per avere diritto allo "speciale assegno continuativo mensile", riguardante i superstiti di lavoratori titolari di rendita, deceduti per cause non dipendenti da infortunio o malattia professionale, che, a partire dal 1 gennaio 2007, viene erogato per un grado di inabilità almeno pari al 48%, anziché al 65%;
- gli oneri assegnati alla tariffa tengono conto dei nuovi requisiti per "l'assegno di incollocabilità", erogato per impossibilità di collocazione in qualsiasi settore lavorativo, che consiste, dal 1 gennaio 2007, in un'inabilità del titolare di rendita non inferiore al 34%, contro il 20% richiesto in precedenza e nell'elevazione a 67 anni del limite massimo di età per la concessione dell'assegno (requisito in corso di formalizzazione), precedentemente fissata a 65 anni;
- il caricamento dell'onere per l'erogazione integrativa di fine anno per i "grandi invalidi" tiene conto del nuovo requisito sul grado di inabilità che, dal 1 gennaio 2007, deve essere compreso tra 60% e 100%, anziché tra 80% e 100% come in precedenza;
- tra gli oneri sono state anche ricomprese tutte le nuove spese previste nella missione sanitaria dell'Istituto afferenti al reinserimento socio-lavorativo, nonché l'attività di ricerca che - dopo l'integrazione dell'Ispepl nell'Inail, disposta con legge n.122/2010 - ora comprende anche la ricerca con finalità di prevenzione, oltre alla tradizionale ricerca in campo protesico svolta presso il centro protesi di Vigorso di Budrio.

#### 4. OSCILLAZIONE PER ANDAMENTO INFORTUNISTICO

Il nuovo sistema di bonus/malus si basa sulla gravità degli eventi lesivi espressa in termini di giornate lavorative equivalenti (Gle) perse a seguito di infortunio/malattia professionale. Le giornate lavorative equivalenti, per ciascun evento lesivo, sono pari al massimo tra le giornate d'inabilità temporanea (al netto dei giorni di carenza) e il prodotto tra il grado di inabilità permanente e un parametro pari a 60. Quest'ultimo rappresenta le giornate equivalenti per ogni grado di inabilità. I casi mortali sono stati equiparati ad una rendita di grado 100 a prescindere dalla presenza di superstiti.

Il nuovo criterio di oscillazione viene applicato all'intera posizione assicurativa territoriale (Pat) e non più alle singole voci di lavorazione. Tale criterio consente di esprimere un giudizio unico sulla rischiosità dell'unità produttiva. Un'ulteriore innovazione rispetto alla tariffa di cui al d.m. 12 dicembre 2000 è l'introduzione del concetto di "significatività". Infatti, dall'analisi del portafoglio è emerso che non tutte le Pat hanno una numerosità, in termini di lavoratori-anno e di eventi lesivi, sufficiente a dare un giudizio sull'effettiva rischiosità della Pat stessa. Per ovviare a tale criticità si è stabilita una soglia, distinta per ogni tipologia di lavorazione, sotto la quale le singole voci della Pat non si ritengono sufficientemente numerose affinché sia possibile ricavare informazioni statisticamente significative sulla loro

rischiosità, in termini infortunistici. Una Pat/voce, dunque, è ritenuta “significativa”, se il numero di lavoratori-anno del triennio supera un certo limite fissato in funzione del rischio associato alla voce. Nel caso in cui almeno una voce risulti “significativa”, l’intera Pat potrà accedere al sistema di oscillazione; in caso contrario l’oscillazione verrà stabilita con altri criteri.

Il meccanismo di oscillazione del tasso medio di tariffa si basa sul confronto tra due indici calcolati sul triennio di osservazione:

ISA = Indice di Sinistrosità Aziendale

ISM = Indice di Sinistrosità Media

L’ISA è calcolato sull’intera Pat come rapporto tra il totale delle giornate lavorative equivalenti nel triennio di osservazione e il totale dei lavoratori-anno nello stesso triennio<sup>2</sup>. L’ISM è calcolato con gli stessi criteri dell’ISA, con riferimento all’intero portafoglio e a ciascuna voce/settore di lavorazione. Nel caso di Pat con più di una voce di lavorazione, si effettuerà una media ponderata degli ISM con pesi pari ai lavoratori-anno della Pat/Voce in questione (ISM<sub>P</sub>).

Il risultato dell’oscillazione, ossia la relativa aliquota in riduzione oppure in aumento, è determinato in funzione del numero dei lavoratori-anno della Pat e dell’indice ISAR così calcolato:

$$ISA_R = (ISA - ISM_P) / ISM_P.$$

In sede di applicazione della nuova tariffa l’ISA verrà aggiornato annualmente, mentre l’ISM, che ne costituisce il termine di paragone, potrà essere aggiornato periodicamente, anche a tariffa vigente, per seguire nel tempo l’andamento infortunistico.

## 5. OSCILLAZIONE PER PREVENZIONE

La riduzione per interventi di prevenzione, già prevista nella tariffa di cui al d.m. 12 dicembre 2000 e richiesta dalle aziende con l’apposito modello “OT24”, viene confermata per la nuova tariffa. Tale riduzione, coerentemente con il nuovo criterio di bonus/malus, verrà applicata alla Pat nel suo complesso.

## 6. CONCLUSIONI

Due sono le principali novità introdotte: la prima è relativa al calcolo puntuale delle prestazioni dirette e a superstiti, la seconda è l’introduzione del nuovo sistema di bonus/malus basato sul confronto di due indici legati alla sinistrosità aziendale e non più ai costi sostenuti dall’Istituto. Tali indici, essendo strettamente legati all’andamento infortunistico dell’azienda, e tenendo conto della significatività dimensionale della stessa, permettono di individuare immediatamente le aziende con un buon andamento infortunistico. Inoltre, la possibilità di rivedere periodicamente il *benchmark*, indipendentemente da una eventuale revisione tariffaria, permette di evitare un possibile disallineamento tra i parametri ISA e ISM.

2 Somma dei lavoratori-anno delle singole voci di lavorazione. I lavoratori-anno sono calcolati rapportando, anno per anno, le retribuzioni soggette a contribuzione alla retribuzione media annua.

## **BIBLIOGRAFIA**

Tomassetti A., 1986. Lezioni di tecnica attuariale delle assicurazioni sociali.

Daboni L., 1989. Lezioni di tecnica attuariale delle assicurazioni contro i danni.

Tomassetti A., 1995, Ricerche di tecnica attuariale per la collettività.

Coppini M.A., 2002, Lezioni di tecnica delle assicurazioni sociali.

Pitacco E., 2010, Rendite vitalizie: tra vecchie formule e nuovi scenari.

Olivieri A., Pitacco E., 2011, Introduction to insurance mathematics: technical and financial of risk transfers.

Pitacco E., 2016, Matematica e tecnica attuariale delle assicurazioni sulla durata di vita, ed. 2.





# **IL RISCHIO ASSICURATO: PERCORSO PER LA REVISIONE DELLE TARIFFE DEI PREMI INAIL**

**E. FERRO\***, **M.R. FIZZANO\***, **C. KUNKAR\***, **A. LOCATELLI\***, **D. MARZANO\***,  
**A. NICIFERO\*\***, **P. OPICE\*\*\***, **P. RICCIARDI\***, **S. SEVERI\***, **A. TERRACINA\***,  
**N. TODARO\***

## **RIASSUNTO**

Nel 2014 l'Inail ha avviato un complesso iter di revisione della tariffa dei premi di cui al d.m. 12/12/2000; questo testo illustra il percorso metodologico utilizzato per sviluppare le sinergie tra le diverse strutture dell'Istituto e le parti sociali al fine di addivenire a una proposta attuale e condivisa.

## **1. INTRODUZIONE**

Per effetto della legge 147/2013 (legge di stabilità 2014) l'Istituto ha avviato nel 2014 la revisione della tariffa dei premi di cui al d.m. 12/12/2000 cioè di quello strumento tecnico/amministrativo che regola il pagamento dei premi assicurativi.

Il progetto di revisione si è avviato sotto la regia della Direzione centrale rapporto assicurativo (Dcra) e ha coinvolto diverse strutture dell'Istituto ma soprattutto la Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione (Contarp), la Consulenza statistico attuariale (Csa) e la Direzione centrale organizzazione digitale (Dcod).

L'aggiornamento prevede tre macro fasi:

- la revisione del nomenclatore;
- la revisione dei tassi associati alle lavorazioni;
- la revisione delle Modalità di applicazione della tariffa (MAT).

In questo articolo viene illustrato il percorso metodologico che ha portato alla proposta di revisione della tariffa dei premi attraverso una serie di scambi e confronti interni all'Istituto prima e con le parti sociali dopo.

## **2. OBIETTIVI**

Obiettivo complessivo della revisione tariffaria è la creazione di uno strumento tecnico/amministrativo che consenta di rappresentare la realtà lavorativa italiana sia in termini di lavorazioni svolte che di rischio associato ad ognuna.

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\* Inail, Direzione centrale rapporto assicurativo, Dcra.

\*\*\* Inail, Direzione centrale organizzazione digitale, Dcod.

Passaggio logico inderogabile e propedeutico è una rivisitazione dei nomenclatori con l'obiettivo finale di disporre di documenti:

1. aderenti agli attuali fattori di rischio riconducibili a ciascuna lavorazione o gruppi di lavorazioni;
2. consistenti per gli aspetti di numerosità del collettivo assicurato;
3. semplici nell'applicazione;
4. tali da ridurre al minimo possibile il numero di riferimenti tariffari per ogni attività assicurata.

Mentre i primi due aspetti sono legati essenzialmente al mutamento delle modalità lavorative, all'obsolescenza di determinate declaratorie ed al ridursi del collettivo assicurato associato a lavorazioni non più comuni (al punto da non essere statisticamente significativi) gli ultimi due aspetti hanno valenza strategica.

La "lavorazione" del nomenclatore 2019, infatti, ambisce a fotografare *in toto* (quando possibile) la totalità di un ciclo produttivo rendendo meno frequente il ricorso a più voci di tariffa; ciò si realizza attraverso la riduzione del numero complessivo delle voci ma anche e soprattutto attraverso la riscrittura delle voci stesse.

### 3. CONFRONTO INTERNO ALL'ISTITUTO

Al fine di individuare tutte le casistiche meritevoli di nota e quindi di un intervento sul nomenclatore sono stati avviati dei confronti con il territorio per avvalersi dell'esperienza dei colleghi Contarp in prima istanza e successivamente di tutte le professionalità, presenti a livello territoriale quali ad esempio direttori di sede, ispettori, capiarea aziende ecc. Tale indagine ha restituito una lunga serie di casistiche che in qualche caso potevano essere gestite attraverso una diversa previsione tariffaria (a volte anche semplicemente tramite la riscrittura della declaratoria) altre volte hanno necessitato di approfonditi studi tecnici.

Sono stati dunque costituiti una serie di gruppi di lavoro Contarp comprendenti sia professionisti della Direzione generale che altri provenienti dal territorio, quasi sempre coinvolgendo coloro che avevano manifestato la necessità di definizione di una problematica a livello locale.

Tra i temi più rilevanti<sup>1</sup> oggetto di studio ricordiamo:

- attività sanitarie/socio assistenziali
- lavorazioni cartotecniche e stampa
- produzione di infissi
- produzione di premiscelati per l'industria edile
- produzione di salviette umidificate
- comparto terziario
- trattamento dei rifiuti
- comparto della chimica
- comparto della metalmeccanica, apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Nella riscrittura del nomenclatore grande rilevanza ha avuto l'analisi di significatività dei collettivi assicurati relativi alle lavorazioni di cui al d.m. 12/12/2000: tale analisi ha evidenziato le voci per le quali non era più sostenibile il calcolo del tasso per effetto della riduzione del collettivo stesso.

1 Per i dettagli si veda "Il mondo del lavoro: nuove organizzazioni e risvolti assicurativi" agli atti di questo seminario.

#### 4. PRIMA IPOTESI

Tali attività hanno condotto ad una prima versione del nomenclatore che, rispetto al precedente, si caratterizza per diverse novità che possono essere riassunte nelle seguenti grandi categorie:

1. **inserimento** di riferimenti relativi a cicli produttivi prima non esistenti o non diffusi (gestione rifiuti; magazzini di conf. ecc.);
2. **eliminazione** di riferimenti relativi a cicli produttivi non più attuali (magazzini senza attrezzature, ecc.);
3. **aggiornamento** di alcuni riferimenti nei casi in cui l'evoluzione tecnologica ha modificato i rischi associati al processo produttivo (tipografia, fotografia ecc.);
4. **introduzione** di quei riferimenti per risolvere le problematiche emerse dal contenzioso amministrativo e giudiziario e/o segnalate dal confronto con il territorio.

Nel complesso ne è conseguita una significativa riduzione di voci e ciò costituisce sicuramente uno degli elementi di semplificazione del rapporto assicurativo prima citato. La tabella che segue rende conto puntualmente di tale riduzione in funzione della gestione.

Gestione	d.m. 12/12/2000	Nomenclatori proposti
Industria	317	258
Artigianato	217	175
Altre Attività	74	54
Terziario	131	108
<b>Totale</b>	<b>739</b>	<b>595</b>

In questa sede sono stati individuati i criteri tecnici per individuare i clienti e consentire quindi di popolare le nuove voci di tariffa secondo caratteristiche omogenee dal punto di vista del ciclo lavorativo e pertanto dei rischi ad esso associati.

#### 5. INDIVIDUAZIONE DEI COLLETTIVI ASSICURATI E DATI ASSOCIATI

La costituzione dei collettivi assicurati ha consentito di individuare le relative masse retributive e gli oneri relativi alle prestazioni ad essi associati.

Inoltre è stata mutuata una diversa modalità di applicare i meccanismi di Bonus/Malus (B/M): questi, nella nuova ipotesi di revisione tariffaria, incidono a livello di Posizione assicurativa territoriale (Pat) e non più a livello di voce di tariffa; questa scelta consente di far sì che gli effetti di politiche prevenzionarie di un'azienda o viceversa la *mala gestio* in questo senso, abbiano un più evidente ed omnicomprensivo riscontro sul premio assicurativo.

La differenza principale sul piano tecnico è che non sono più gli oneri ad incidere sul B/M ma la frequenza e la gravità degli infortuni espressa, quest'ultima, in giorni equivalenti di lavoro. Anche questa scelta porta ad una maggior influenza degli eventi infortunistici e tecnopatici sul premio assicurativo. Infatti gli aspetti puramente economici connessi ad un infortunio sono legati ai meccanismi assicurativo/sociali dell'Istituto e non sempre rispondenti alle esigenze del B/M; essi tengono conto, per fare un esempio, della presenza o meno di superstiti in caso di infortunio mortale.

Tale meccanismo pertanto, si propone di favorire la prevenzione sui luoghi di lavoro non solo attraverso l'oscillazione del tasso per prevenzione di cui all'articolo 24 ma anche attraverso una più incisiva leva di B/M.

## 6. CONFRONTO CON LE PARTI SOCIALI

La bozza di nomenclatore e le ipotesi di revisione dei meccanismi di oscillazione hanno costituito gli argomenti per un primo incontro con le parti sociali.

Tale passaggio è stato effettuato in prima istanza presso il Consiglio di indirizzo e vigilanza (Civ) dell'Istituto, sede istituzionalmente preposta al confronto sociale; in quella sede sono state condivisi gli obiettivi e le linee direttrici che hanno guidato la revisione ed è stato di fatto aperto il confronto con le parti sociali con il fine di ricevere osservazioni e commenti utili al perfezionamento della nuova versione della tariffa dei premi.

In un successivo momento il confronto e la richiesta di commenti si è allargata alle parti sociali nel loro complesso con la consegna della bozza di nomenclatore e pertanto con un fattivo stimolo a segnalare istanze di rivisitazione delle scelte operate, del collettivo individuato o anche solo della declaratoria.

Intanto, ulteriori meccanismi di natura statistico attuariale la cui trattazione esula dagli scopi di questo testo, hanno consentito di effettuare una prima stima orientativa dei tassi sul triennio 2012-14 ed un'ulteriore analisi di significatività sui collettivi assicurati concepiti in sede di prima bozza.

Con tali dati sono state operate ulteriori scelte volte a:

- evitare aggregazioni tra collettivi assicurati che dimostravano, livelli di rischiosità molto diversi;
- aggregare collettivi assicurati che sono risultati poco significativi.

I risultati di questa elaborazione hanno generato una bozza molto avanzata, cioè un quadro pressoché completo costituito da lavorazioni definite, da tassi associati e meccanismi di oscillazione definiti sia per quanto attiene il B/M che lo sconto per prevenzione ex art. 24 il cui meccanismo, in linea di massima, non viene alterato.

Questa elaborazione ha costituito la base per un confronto ulteriore con le parti sociali che in diversi casi in maniera fattiva hanno avanzato proposte, suggerito modifiche, richiesto chiarimenti; proposte e modifiche che in diversi casi hanno trovato accoglimento presso l'Istituto.

## 7. ESITI

Numerose in definitiva le innovazioni e soprattutto le migliorie di questa revisione; tra gli aspetti oggetto delle modifiche più importanti particolare menzione merita il nomenclatore relativo al terziario, in quanto quello attualmente in vigore ha mostrato una non perfetta aderenza alla gestione. Le attività ricadenti nell'ambito della gestione terziario sono quelle del commercio, dei servizi (turismo, ristorazione, sanitari e assistenziali, ecc.), ed alcune attività varie strutturalmente diverse da quelle di produzione che caratterizzano le gestioni Industria e Artigianato. Peraltro l'economia italiana già da un paio di decenni si sta progressivamente terziarizzando spostando o delocalizzando le produzioni vere e proprie.

In generale si è cercato anche di semplificare la classificazione delle aziende appartenenti alla gestione terziario anche attraverso l'inclusione delle operazioni di cassa nel ciclo produttivo principale.

Ciò consente di limitare il ricorso a più voci di tariffa, attuando un ulteriore fondamentale elemento di semplificazione ed al contempo di limitare una importante fonte di contenzioso nel rapporto con l'utenza.

Inoltre nei nuovi nomenclatori hanno trovato una più chiara definizione anche le problema-

tiche sorte corso degli anni e oggetto di istruzioni *ad hoc*: Ulteriore elemento di input per la revisione del nomenclatore sono stati i numerosi indirizzi classificativi che negli anni hanno consentito una classificazione uniforme sul territorio; talvolta su tematiche generali come l'applicazione delle voci 0722/0724 o le pulizie fino a altre su istanza delle parti interessate e ancora a casi di dettaglio come i pony express o le pulizie a bordo nave. Tutte queste casistiche hanno trovato una più chiara definizione nei nuovi nomenclatori a volte in continuità con gli indirizzi classificativi emessi negli anni scorsi altre volte attraverso una semplificazione che ha eliminato l'origine del contenzioso.

## 8. CONCLUSIONI

Il prodotto finale, frutto di confronti e collaborazioni intense e approfondite rappresenta una sintesi di gran lunga più aderente alla realtà del d.m. 12/12/2000 e si propone come riferimento tariffario per gli anni a venire con l'ambizione di:

1. minimizzare il contenzioso,
2. favorire una più omogenea classificazione a livello territoriale,
3. favorire la prevenzione sui luoghi di lavoro.

Al contempo la consapevolezza che la rigidità insita nel sistema tariffario mal si addice ai repentini cambiamenti del mondo produttivo suggerisce di prevedere ed auspicare dei meccanismi legislativi che consentano una più frequente rivisitazione della tariffa dei premi.



# **IL MONDO DEL LAVORO: NUOVE ORGANIZZAZIONI E RISVOLTII ASSICURATIVI**

**E. FERRO\*, M.R. FIZZANO\*, A. LOCATELLI\*, D. MARZANO\*, A. TERRACINA\***

## **RIASSUNTO**

Nel presente lavoro è riportata una fotografia delle principali evoluzioni del sistema imprenditoriale italiano dedotta dalle segnalazioni di attività degne di approfondimento ai fini dell'applicazione del d.m. 12/12/2000 riscontrate a seguito di un'indagine sul territorio nazionale condotta nel 2014.

## **1. INTRODUZIONE**

Negli ultimi anni il mondo del lavoro è stato caratterizzato da profondi mutamenti che hanno influenzato i rapporti e le forme di lavoro e hanno messo in concorrenza aziende e organizzazioni.

Oggi convivono molteplici sistemi di produzione, modelli organizzativi innovativi si affiancano a quelli tradizionali e creatività, competenza, flessibilità, innovazione sono elementi fondamentali per le aziende che desiderano differenziarsi ed essere competitive.

Tali nuove realtà e modalità di lavoro spesso non trovano un immediato riferimento nella rappresentazione che del mondo produttivo offre la Tariffa dei premi Inail (d.m. 12/12/2000) - Tabella 1.

Nel corso del 2014, nell'ambito di un più ampio progetto sull'aggiornamento del nomenclatore tariffario, è stata effettuata un'indagine sul territorio nazionale per evidenziare le evoluzioni delle modalità produttive e, di seguito, sono riportati le principali peculiarità emerse.

## **2. L'INDAGINE**

Nei mesi di aprile - maggio 2014, è stata effettuata un'indagine conoscitiva tra tutte le Contarp territoriali chiedendo di segnalare, tramite un apposito modulo, cicli produttivi o modalità lavorative innovativi di interesse per il contesto della classificazione a Tariffa.

All'indagine hanno aderito 10 regioni: 4 del nord, 3 del centro, 3 del sud Italia.

In totale sono state prese in considerazione 87 segnalazioni; queste sono state raggruppate secondo 14 "tematiche chiave" riportate nella seguente tabella 2.

\* Inail, Direzione generale, Contarp.



**Tabella 1 - Grandi gruppi (GG) della Tariffa dei premi (d.m. 12/12/2000)**

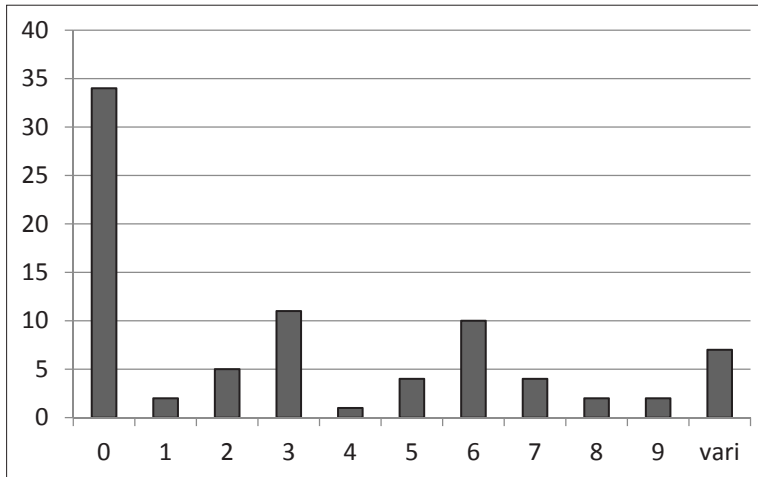
GG	Settore produttivo <sup>1</sup>
1	Lavorazioni agricole. Allevamenti di animali. Pesca. Alimenti
2	Chimica. Materie plastiche e gomma. Carta e poligrafia. Pelli e cuoio
3	Costruzioni: edili, idrauliche, stradali, di linee di trasporto e di distribuzione, di condotte, impiantistica
4	Energia elettrica e comunicazioni. Gas e liquidi combustibili. Acqua, freddo e calore. Energia nucleare
5	Legno e affini
6	Metallurgia. Lavori in metallo. Macchine. Mezzi di trasporto. Strumenti e apparecchi
7	Mineraria. Lavorazione e trasformazione dei materiali non metalliferi e di rocce. Vetro
8	Industrie tessili e della confezione
9	Trasporti. Carico e scarico. Magazzinaggio
10	Attività varie svolta da imprese industriali

**Tabella 2 - Segnalazioni ricevute suddivise per tematiche**

Tematica	N° segnalazioni
Installazione e manutenzione	7
Lavorazione del vetro e del marmo	2
Lavori del verde	2
Realizzazione di prodotti specifici	13
Realizzazione di specifiche fasi produttive	13
Restauro	1
Servizi di pulizia e sanificazione	2
Servizi sanitari, assistenziali e per bambini	8
Servizio di trasporto, carico/ scarico	3
Settore edile (allestimento palchi)	6
Smaltimento e recupero di rifiuti	14
Commercio e Servizi vari	15

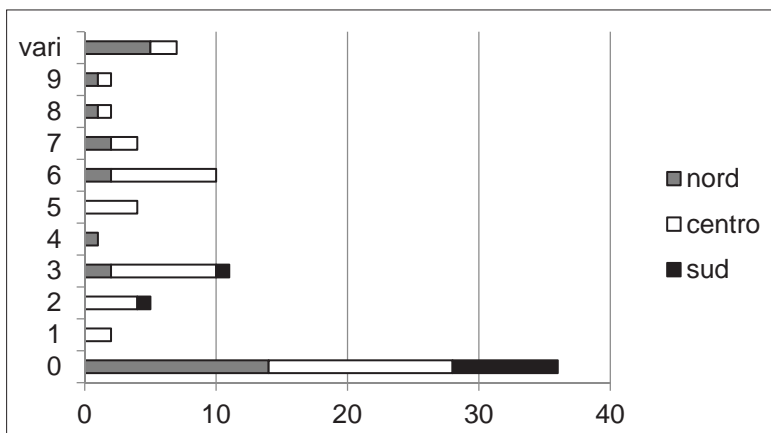
Nella figura 1 è riportata la distribuzione delle segnalazioni rispetto ai grandi gruppi (GG) di Tariffa (tabella 1); nei casi in cui non è stato possibile individuare in modo univoco un GG, si è usata la dizione “vari”. Appare evidente come il GG 0, specifico per i settori del commercio e dei servizi, sia quello a cui afferiscono la maggior parte delle segnalazioni: ciò non sorprende se si pensa che molte aziende innovative si distinguono proprio per l’offerta di nuovi servizi ed in generale ad un ricorso sempre maggiore da parte del mondo produttivo all’esternalizzazione come vedremo più avanti.

<sup>1</sup> Denominazioni tratte dal d.m. 12/12/2000.



**Figura 1** - Segnalazioni ricevute e GG di tariffa (tabella 1)

Va inoltre evidenziato che le segnalazioni relative al GG 0 sono presenti per tutto il territorio nazionale, mentre quelle relative ai cicli di produzione (GG 1-9) sono a quasi esclusivo appannaggio del centro e del nord Italia (figura 2).



**Figura 2** - Segnalazioni ricevute - GG di tariffa (tabella 1) e territorialità

### 3. ESITI

Di seguito sono riportati i casi di maggior interesse, evidenziati dall'indagine.

#### **Terziarizzazione di fasi produttive**

Principale tematica che emerge è l'esternalizzazione di alcune funzioni produttive con aziende che cedono a fornitori la proprietà o la gestione di parti del processo operativo. Diverse ditte vendono vari prodotti a proprio marchio ma ne producono una minima parte; svolgono solo marginalmente la realizzazione dei prodotti, spesso al solo fine di realizzare dei prototipi mentre si occupano della loro progettazione, del controllo di qualità, del collaudo e della distribuzione. Il fenomeno, già noto e esplicitato in Tariffa nell'anno 2000 per il settore del tessile, ora viene anche segnalato per altri settori produttivi, che diventano progressivamente settori di servizi. Si tratta in genere di servizi di progettazione e realizzazione di oggetti personalizzati, come loghi, gadget, ecc. che spesso le aziende progettano, anche su richiesta dei clienti, e commercializzano esternalizzando le fasi centrali della produzione.

La Tariffa dei premi prevede l'esternalizzazione delle fasi produttive solo per il settore del tessile, pertanto in tutti gli altri casi è l'analisi tecnica del ciclo a guidare la classificazione.

#### **Realizzazione di prodotti specifici**

Come contraltare del fenomeno della terziarizzazione emerge un sistema ben strutturato di aziende specializzate nella fabbricazione di prodotti specifici. Talora si tratta di fornitori e sub fornitori "fidelizzati" che forniscono al committente il servizio di esecuzione del compito affidato, talora di aziende che acquistano i componenti come materia prima e li assemblano per produrre un prodotto a proprio marchio.

Addolcitori di acqua potabile, macchinari destinati ai centri di servizi estetici, convertitori statici, salviettine umidificate sono alcune delle produzioni segnalate.

Sono molte le situazioni in cui aziende, specie delle gestioni terziario o artigianato, svolgono di fatto attività di assemblaggio di pezzi di materiali diversi con uso di semplici utensili meccanici o con utensili manuali per produrre parti di macchine o di impianto o per produrre oggettistica varia.

Attualmente la Tariffa non prevede esplicitamente la lavorazione "assemblaggio", tanto più se di prodotti realizzati con componenti in diversi materiali

La classificazione attuale può spaziare, a seconda dei casi, da voci del GG 6, ad esempio in caso di realizzazione di semplici apparecchi, a voci del GG 5, in caso di oggettistica in legno o sughero, a voci del GG 7 per pietre naturali, mentre l'assemblaggio di materie plastiche va al GG 2 e così via.

#### **Impiantistica**

Dall'indagine emerge anche un ampliamento delle attività nel settore dell'installazione impiantistica, specie di tipo elettrico: sempre più spesso aziende di dimensione medio-piccola, non hanno una singola specializzazione ma operano sia su impianti civili che industriali.

La distinzione tra le due voci previste dalla Tariffa diviene quindi non affatto agevole. Molto segnalati anche sono anche i casi di aziende specializzate nella progettazione e/o posa in opera di impianti fotovoltaici per uso industriale o civile, e di aziende che si occupano di produzione di pannelli solari termici (altrimenti detti collettori solari) destinati al riscaldamento dell'acqua, settori che ha trovato buone potenzialità di sviluppo anche in Italia. Ancora residuale ma in sicura ascesa sono i produttori di impianti per altre energie alternative tra cui spiccano gli impianti eolici.

### **Rimozione, smaltimenti, bonifica di materiali contenenti amianto**

Segnalata anche la diffusione delle ditte specializzate nella rimozione, e bonifica di materiali contenenti amianto.

Le aziende che operano nel settore si occupano indifferentemente di edifici o di impianti civili e industriali. Molto spesso la decoibentazione a seguito di dismissione avviene lontano dal cantiere, in apposite camere di decoibentazione pur mantenendo l'azienda una univocità del ciclo produttivo caratterizzato soprattutto da una grande specializzazione.

### **Ciclo dei rifiuti**

Interessante è anche la filiera dei rifiuti, dalla loro produzione fino alla loro destinazione finale: le fasi di raccolta, trasporto, trattamento (smaltimento o riciclaggio) fino al riutilizzo dei materiali di scarto per produrre materie prime secondarie o energia elettrica, sono parti di un sistema ormai consolidato. L'organizzazione territoriale prevede un sistema organizzato, anche costituito da consorzi di filiera, che tratta il ritiro, il recupero e il riciclaggio dei rifiuti.

La Tariffa dei premi, tuttavia, prevede in modo esplicito solo i servizi di nettezza urbana, la raccolta, preparazione per il riciclaggio dei rifiuti solidi urbani. Sono invece segnalate attività relative al trasporto, allo stoccaggio, al trattamento di rifiuti speciali, pericolosi e non, che non sono esplicitamente previste. Similmente non sono previste dall'attuale Tariffa le attività svolte nelle piattaforme di recupero/riciclo di diverse tipologie di materiali, ad esempio i RAEE. Per tutte queste attività occorre riferirsi alle voci relative ai cicli tecnologici.

### **Servizi di pulizia e sanificazione**

In un mercato sempre più esigente e competitivo sono molte le imprese che sono riuscite ad integrare e diversificare la gamma di servizi di pulizia offerti, spaziando dalla pulizia di studi, condomini, cliniche, a quella nei reparti produttivi o addirittura a bordo nave. La capacità di offrire una gamma completa di servizi e la capacità di rispondere in modo tempestivo alle esigenze dei clienti, sembra legata alla capacità di aggiornamento costante delle attrezzature e strumentazioni tecniche e di utilizzo dei macchinari più innovativi presenti sul mercato.

Tali attività, anche se svolte da una stessa ditta o cooperativa, vanno classificate alle varie voci di competenza: piccole pulizie - negli uffici - grandi pulizie, pulizie nei reparti produttivi, pulizie a bordo nave.

### **Servizi sanitari, assistenziali e per bambini**

Il crescente invecchiamento della popolazione, accompagnato da una significativa presenza di patologie ad andamento cronico-degenerativo, hanno determinato una modifica del concetto di "assistenza" e l'integrazione di attività sanitarie e socio-sanitarie che ora vengono erogate all'interno di strutture accreditate, pubbliche o private, o a domicilio.

Attualmente l'assistenza residenziale comprende servizi medici, infermieristici, riabilitativi oltre che alberghieri; strutture semiresidenziali garantiscono, invece, prestazioni di tipo socio-assistenziale, sanitario, ricreativo e di socializzazione.

Ne risulta che la distinzione presente nel d.m. 12/12/2000 tra i servizi sanitari e assistenziali nella realtà non è più presente e gli enti erogatori vengono classificati ad entrambe le voci. Inoltre sono ampiamente segnalati le attività rivolte ai bambini, ad esempio gli asili nido e le ludoteche, che non sono attualmente esplicitamente previste in Tariffa.

#### **4. CONCLUSIONI**

Tutte le tematiche su descritte esplicitano in modo chiaro la necessità di attualizzazione del nomenclatore di cui al d.m. 12/12/2000; sono state pertanto prese in considerazione e trovano riscontro nel progetto di revisione del nomenclatore tariffario. Tuttavia ciò non ha la pretesa di essere esaustivo rispetto al continuo evolversi dei processi produttivi e lavorativi che, invece, rendono necessaria una più frequente rivisitazione dello strumento tariffario.





# DAI CLUSTER ALLE RETI NEURALI: MISURARE L'EFFICACIA DELLE POLITICHE PREVENZIONALI ATTRAVERSO L'EVOLUZIONE DEGLI STRUMENTI INFORMATICI

M. ALBANESE\*, S. AMATUCCI\*, V. CHIODO\*\*, P. GALASSO\*\*\*, S. MOCHI\*, G. MORINELLI\*, S. SIGNORINI\*\*\*\*, R. VALLERGA\*\*\*\*\*

## RIASSUNTO

L'analisi dell'efficacia delle politiche prevenzionali vuole verificare che i contributi concessi da Inail a favore delle imprese, che presentano un progetto nell'ambito degli incentivi Isi, siano effettivamente efficienti ed efficaci. La risposta a questo quesito, data la peculiare natura del fenomeno che si vuole indagare, non può essere trovata secondo i canoni dell'analisi statistica parametrica, ma deve necessariamente porre le basi su un approccio innovativo nonché tecnologico. Quanto e come si abbattano gli infortuni agendo con la leva della prevenzione è descritto al termine del primo ciclo di indagine che è stato portato a compimento grazie a una analisi condotta sul bando Isi del 2010. I risultati, suddivisi per tipologia di rischio, sono confortanti e questo è tanto più incoraggiante se si pensa che il bando oggetto di studio è stato il primo di una serie che ha visto una specializzazione sempre maggiore dei requisiti delle imprese e dei parametri a selezione dell'ingresso alla procedura.

## 1. ANALISI DESCRITTIVA

La valutazione dell'eventuale efficacia, quando ha come oggetto eventi che si verificano e si stabilizzano in intervalli di tempo molto ampi, come l'andamento infortunistico, necessita di osservazioni che siano stabilizzate e durature nel tempo. L'evento lesivo si verifica raramente e questa peculiarità caratterizza l'andamento infortunistico di tante imprese che registrano valori di rischio prossimi allo zero. Una ulteriore complicazione risiede nel fatto che l'infortunio, censito per lo studio dell'efficacia, deve verificarsi in una delle circa 3.000 imprese che hanno accesso al bando Isi ogni anno e deve essere attinente al tipo di rischio di infortunio che si vuole abbattere.

L'analisi statistica deve perciò necessariamente servirsi di strumenti informatici all'avanguardia in grado di valorizzare le informazioni esistenti e, allo stesso tempo, di far emergere informazioni non ovvie presenti nella documentazione a corredo delle domande di finanziamento. I benefici derivanti dall'investimento in sicurezza impiegano diverso tempo affinché si concretizzino e il rischio che si corre è quello di vedere addirittura peggiorato l'andamento infortunistico nelle imprese che, ad esempio, grazie agli incentivi hanno acquistato un nuovo macchinario, ma che non hanno posto in essere la necessaria formazione per il suo utilizzo.

\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\* Inail, Direzione centrale prevenzione.

\*\*\* Inail, Direzione centrale organizzazione digitale, Dcod.

\*\*\*\* Inail, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, Dimeila.

\*\*\*\*\* Inail, Direzione generale, Contarp.



Di seguito verrà illustrato il percorso che è stato seguito per provare a valutare l'impatto positivo che si è avuto nelle imprese che hanno avuto accesso ai fondi di Isi 2010.

Il primo bando Isi viene pubblicato a fine del 2010, viene applicato nel 2011 e realizza i suoi benefici a partire dal primo trimestre del 2012 quando le imprese mettono a regime il nuovo progetto presentato l'anno precedente.

Ai fini della valutazione dell'efficacia delle politiche prevenzionali l'Inail ha avviato uno specifico progetto di ricerca della durata di tre anni.

## 2. METODOLOGIA

In questo primo approccio quello che viene sottoposto ad analisi è l'andamento infortunistico delle imprese che hanno avuto accesso al finanziamento nel bando Isi 2010. In particolare viene studiato il comportamento di quelle imprese nel periodo pre e post intervento. Per fare questo tipo di indagine viene utilizzato un approccio di tipo dicotomico o controfattuale: da una parte si interviene sui dati con un'indagine parametrica in cui vengono confrontati indici infortunistici riferiti al periodo pre e post intervento e, dall'altra ci si serve di una indagine non parametrica che attraverso la cluster analysis evidenzia informazioni non direttamente osservabili; successivamente le reti neurali collegano i dati strutturati a quelli non strutturati desunti grazie ad algoritmi di clustering.

Il punto di partenza non parametrico pone le basi sullo screening effettuato sulla parte testuale della documentazione presentata a corredo della richiesta di finanziamento da parte delle imprese partecipanti a Isi.

Vengono generati due mondi separati e distinti: i liquidati e i non liquidati Isi; l'unico elemento che hanno in comune è l'aver partecipato al bando Isi 2010.

In questa analisi vengono confrontati i tassi di infortunio<sup>1</sup> di questi due gruppi di aziende. I liquidati rappresentano quelle aziende per le quali c'è stata un'effettiva liquidazione, mentre i non liquidati sono quei soggetti ammessi al bando, ma che non hanno ottenuto il finanziamento perché bocciati o ritirati o, semplicemente, non liquidati.

Una volta identificate le aziende, il database degli infortuni viene interrogato e vengono selezionati solo gli infortuni che hanno un'attinenza con la tipologia di intervento che è stato finanziato (es. caduta dall'alto, ferita o taglio con oggetti appuntiti o taglienti, ecc.). Il periodo di osservazione che va dal 2010 al 2013, è stato suddiviso in due periodi: pre intervento (2010-2011) e post intervento (2012-2013). Questa suddivisione deriva dal fatto che la data di liquidazione mediana cade nei primi mesi dell'anno 2012 e presupponendo che l'intervento sia già stato messo in atto alcuni mesi prima.

Sapendo che i liquidati sono un soggetto ben definito, i non liquidati sono scelti in modo da avere sommariamente le stesse caratteristiche, in termini di fatturato e settore tariffario.

Il filtro per tipologia di infortunio è operativo per le tre principali tipologie che sono quelle legate al tipo di intervento evinto dalle pratiche: ferita o taglio con oggetti appuntiti o taglienti, caduta del lavoratore dall'alto, urto o collisione con oggetto in movimento, inclusi i veicoli.

## 3. ARCHITETTURA

Al fine di individuare la connessione tra i termini che descrivono la tipologia di infortunio e quelli che descrivono la tipologia di intervento finanziato dall'Inail, sono state adottate una serie di tecniche di *text mining*.

1 Si tratta di tassi medi di infortunio ottenuti come rapporto tra il totale degli infortuni sul totale degli addetti nel biennio considerato, non si tratta di una media dei tassi per pat/azienda.

La prima fase del lavoro riguarda le analisi descrittive che è possibile effettuare sui dati relativi alle domande del bando Isi in valutazione che hanno superato il *click-day* e che si trovano in uno stato conclusivo, escludendo tutte quelle che si presentano in uno stato di istruttoria. In tal modo il dataset oggetto delle varie analisi sarà tale che ogni domanda si presenta con una sola occorrenza, evitando così eventuali distorsioni dovute a duplicazioni delle domande. Questo filtro ci consente di suddividere l'insieme in tre categorie: promosse, bocciate e ritirate. Tale suddivisione nasce dall'esigenza di affiancare una descrizione delle sottocategorie per ridurre le tipologie di casistiche che una pratica può assumere nel suo iter tecnico amministrativo, ed è da inquadrare nell'ottica di cogliere le caratteristiche distintive delle diverse tipologie di domande.

Per fare questo, lo studio è stato suddiviso in due fasi:

- una che analizza i *valori strutturati* delle domande i quali possono evincersi direttamente dalle descrizioni standardizzate presenti in sede di registrazione da parte dell'utente;
- l'altra che invece si concentra sui *valori testuali* (non strutturati) della stessa che sono contenuti nella descrizione del progetto presentato all'Inail e nella descrizione della causa o del fattore di rischio relativa.

Definiamo brevemente l'architettura del modello: il primo passo è quello di estrapolare dagli archivi Inail tutte le informazioni relative alle aziende oggetto di valutazione, che rappresentano la base dei valori strutturati. Lo stesso vale per la pre-lavorazione dei valori testuali delle domande.

Nel corso del lavoro sono state utilizzate delle *tecniche di trasformazione* del testo tramite corpus (libreria kohonen) che utilizzano regole di base quali la rimozione di punteggiatura o di stopwords e *tecniche avanzate* (tokenizing, stemming, lemming, etc) al fine di ridurre l'eventuale "rumore" associato al testo analizzato, rendendo confrontabili i documenti.

Essendo stata manipolata la totalità dei documenti, questa operazione (tra l'altro computazionalmente onerosa perché effettuata lettera per lettera) è fatta off-line e non è quindi inserita nei codici utilizzati per la creazione dei file. Tutti gli algoritmi relativi all'analisi descrittiva sono sviluppati in linguaggio R, mediante dei *main* e delle *librerie* (sviluppate ad hoc) a essi collegate. Tali codici necessitano di una serie di pacchetti che risultano già installati su una macchina virtuale su cui gira la simulazione.



Figura 1 - Rappresentazione grafica delle connessioni tra i termini estratti dai documenti di ISI 2010

Nel grafico si possono apprezzare i legami tra le parole che hanno consentito di individuare la relazione tra intervento e infortunio. La distribuzione delle parole trovate nella parte testuale dell'indagine mostra che parole lontane dal centro vengono rilevate con minore frequenza, viceversa, parole centrali e interconnesse si presentano molto spesso e sono legate con i termini vicini. La parte successiva dell'architettura prende in carico dal sistema l'insieme degli elementi che costituiscono la porzione del rilascio che va sotto il nome di *data mining*, che consta di codici e di file di configurazione. Per quanto riguarda i codici, questi risiedono in due spazi, uno per il main e l'altro che contiene le librerie usate da quest'ultimo. L'analisi fin qui descritta, condotta con algoritmi di *text mining*, ha come scopo quello di desumere dal modulo di domanda tutte quelle informazioni che servono a descrivere il progetto e a individuare, in automatico, le caratteristiche strutturali del progetto stesso.

Una volta costruito il campione di riferimento, la parte di statistica parametrica, in base all'approccio controfattuale, provvede a confrontare con tale campione l'universo composto dalle ditte che non hanno avuto accesso ai finanziamenti. Il confronto viene effettuato andando a rilevare l'andamento infortunistico delle due unità di riferimento, ossia le aziende liquidate e quelle non liquidate.

#### 4. CONCLUSIONI

Entrambi i campioni appartengono al pool di aziende che hanno partecipato al bando 2010. Le tecniche di text mining hanno consentito di estrarre informazioni dai testi delle domande di finanziamento e successivamente di legare la causa di infortunio contrastata con gli infortuni avvenuti. Sono stati esclusi tutti i casi in cui l'infortunio non aveva un legame con il miglioramento promosso dalla ditta grazie agli incentivi (ad esempio, se una ditta ha sostituito il pavimento per contrastare la causa di scivolamento, il confronto si è fatto proprio sull'evento scivolamento). Di conseguenza sono stati scartati tutti i record delle ditte che hanno visto un abbattimento degli infortuni indipendente dall'intervento migliorativo posto in essere. Le caratteristiche dei due campioni di riferimento sono omogenee in ordine a dimensione e attività economica, per cui, in base all'approccio controfattuale l'eventuale differenza rilevabile tra i due campioni (misurata attraverso numeri indici) va ricondotta nell'ambito dell'effetto prodotto dal tipo di intervento economico messo in atto grazie agli incentivi Isi. La parte parametrica dello studio statistico è servita a confrontare i numeri indici dei due campioni, in particolare è stato scelto il tasso di incidenza infortunistica delle categorie di rischio contrastate:

- ferita o taglio
- caduta del lavoratore dall'alto
- urto o collisione.

Il tasso di incidenza infortunistica mette a rapporto gli infortuni definiti positivi avvenuti in occasione di lavoro con il numero di addetti, il tutto moltiplicato per mille. Il tasso può essere interpretato come il numero di infortuni che mediamente accade su un totale di 1000 lavoratori e non misura la gravità dell'infortunio per cui un evento che ha causato postumi permanenti ha lo stesso peso di un altro definito in temporanea. La rilevazione infortunistica è stata, per la parte riferita a pre-Isi, il biennio 2010-2011, per la parte riferita al post-Isi, il biennio 2012-2013. Di seguito si riporta la tabella che evidenzia le conclusioni dello studio.

**Tabella 1** - Confronto degli indici di frequenza infortunistica per tipologia di intervento tra i campioni pre e post Isi

Tipo Intervento	Frequenza Infortunistica			
	Campione	PRE ISI	POST ISI	var %
Ferita o taglio	Liquidati	6,12	4,37	<b>-28,6</b>
	Non Liquidati	5,21	4,31	-17,2
Caduta del lavoratore dall'alto	Liquidati	4,93	4,39	<b>-11</b>
	Non Liquidati	3,41	3,38	-0,93
Urto o collisione	Liquidati	1,96	1,22	<b>-37,7</b>
	Non Liquidati	3,13	3,34	-6,67
<b>Complesso delle cause</b>	<b>Liquidati</b>	<b>4,04</b>	<b>3,01</b>	<b>-25,4</b>
	<b>Non Liquidati</b>	<b>3,64</b>	<b>3,33</b>	<b>-8,42</b>

Lo studio sull'efficacia delle politiche prevenzionali messe in atto con gli incentivi Isi erogati da Inail dimostra in maniera inequivocabile che:

- in tutte e tre le tipologie di cause contrastate vi è un deciso abbattimento del numero degli infortuni legati all'intervento posto in essere dalla ditta;
- le imprese che non hanno avuto accesso ai finanziamenti hanno comunque avuto un abbattimento infortunistico, peraltro in linea con i valori del complesso dei settori per gli anni considerati;
- nell'ambito della causa urto o collisione si ottengono i risultati migliori arrivando addirittura ad abbattere il numero di infortuni di un terzo. Questo risultato è tanto più importante se si va a verificare che il livello di "partenza" di queste ditte era già un livello di eccellenza con indici infortunistici prossimi allo zero.



# **SISTEMI DI GESTIONE DELLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO TRA EVOLUZIONI NORMATIVE E DATI SULLA LORO EFFICACIA**

**S. AMATUCCI\*, M.I. BARRA\*\*, F. BENEDETTI\*\*, P. FIORETTI\*\*, L. MERCADANTE\*\*,  
G. MORINELLI\*, A. TERRACINA\*\***

## **RIASSUNTO**

La pubblicazione della norma UNI ISO 45001:2018 porta a compimento un percorso di circa 20 anni consegnando alle organizzazioni uno standard internazionale in materia di gestione della salute e sicurezza sul lavoro.

Nel nostro Paese l'efficacia degli SGSL è stata riscontrata attraverso studi di confronto tra i dati infortunistici di aziende che hanno adottato e certificato un SGSL conforme alla BS OHSAS 18001:2007. Il presente articolo effettua una sintesi del percorso sin qui realizzato e propone considerazioni ed ipotesi di sviluppo in un quadro innovato dalla UNI ISO 45001 e dai regolamenti di accreditamento internazionali che andranno a sostituire i riferimenti nazionali che sin qui hanno condotto a lusinghieri risultati.

## **1. PREMESSA**

Pensare alla crescita in termini di sostenibilità significa oggi attuare politiche compatibili con un impatto economico duraturo. Il tema della salute e della sicurezza sul lavoro, nel contesto delineato nell'Agenda globale per lo sviluppo sostenibile approvata dalle Nazioni Unite, è visto come motore per un aumento di produttività e per la promozione di un modello di produzione che tuteli il lavoratore.

In Italia, l'approccio ai temi della sicurezza ha visto negli anni il superamento di un approccio formale-legislativo arrivando alla promozione di un sistema più organico, che coinvolga l'impresa a tutti i livelli, tenendo alta l'attenzione alle azioni volte alla prevenzione degli eventi infortunistici. In tale quadro normativo diventa sempre più evidente la necessità di fornire strumenti organizzativo gestionali a supporto della prevenzione che si sostanziano di fatto nei sistemi di gestione della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

Questa metodologia prevenzionale di indiscussa efficacia, trova applicazione nelle imprese attraverso due autorevoli e diffusissimi riferimenti: le linee guida UNI Inail e nella OHSAS 18001:07; tali documenti hanno guidato le aziende nell'adozione di sistemi seppur nei limiti dettati dall'essere riferimenti di portata nazionale, italiane le prime, inglesi le seconde anche se nel caso delle OHSAS 18001 la diffusione negli altri paesi, compreso il nostro, è stata sicuramente importante.

\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\* Inail, Direzione generale, Contarp.

## 2. LA DIFFUSIONE DEGLI SGSL

L'analisi degli ultimi tre anni evidenzia un aumento graduale delle aziende che hanno scelto di certificare sotto accreditamento il proprio sistema di gestione della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi della norma BS OHSAS 18001:2007. Il trend crescente ha portato a una popolazione di 16.809 aziende certificate al 31 dicembre 2017 con una variazione rispetto al 2016 del +8,7%.

Coerentemente, i settori di attività (settori IAF) nei quali si concentra la maggioranza delle aziende certificate registrano, nell'ultimo anno, un aumento delle certificazioni.

Questa progressiva diffusione, seppur molto positiva, riguarda però una percentuale di imprese non così ampia come sarebbe auspicabile.

Occorre aumentare la consapevolezza che effettuare interventi di miglioramento dei luoghi di lavoro è un investimento e non un costo. Il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori può infatti portare benefici economici interessanti sia per le aziende che per tutta la società. Tuttavia, non è sempre scontato convincere i datori di lavoro, e i *decision maker*, sulla possibilità di aumentare i profitti migliorando le condizioni di lavoro. Pertanto, si ritiene certamente utile supportare tali asserzioni con stime quantitative, per poter influire in modo efficace in tal senso.

## 3. LO STUDIO SULL'EFFICACIA DEI SISTEMI DI GESTIONE: ANALISI E DATI

A tal fine, nel 2012 l'Inail ha condotto un primo studio sull'efficacia dei sistemi di gestione della sicurezza sul lavoro, volto a misurare in maniera quantitativa il beneficio che le aziende ottengono con l'adozione di un sistema di gestione certificato secondo la norma BS OHSAS 18001:2007 da organismi accreditati Accredia. In quell'occasione, lo studio mostrò come le imprese certificate ottenevano un evidente vantaggio in termini di riduzione del fenomeno infortunistico. Il dato a cui faceva riferimento lo studio era un dato relativo alla popolazione certificata negli anni 2007-2009 e, nonostante il campionamento delle imprese certificate fosse esiguo, i risultati furono molto incoraggianti. A qualche anno di distanza, la domanda che fece scaturire lo studio di allora torna a essere protagonista: i sistemi di gestione certificati hanno davvero una efficacia sull'andamento infortunistico delle aziende?

È stato quindi condotto nuovamente lo studio, confrontando due campioni di riferimento (le aziende certificate e le restanti) e calcolando su entrambi i campioni due indici infortunistici: l'indice di frequenza infortunistica, che dà conto del numero medio di infortuni che avvengono su un totale di 1000 lavoratori, e il rapporto di gravità, che misura la percentuale degli infortuni gravi e mortali sul totale degli infortuni (Nisi et al., 2018).

Gli infortuni dei quali si è tenuto conto sono gli infortuni sul lavoro riconosciuti dall'Inail al netto degli infortuni in itinere. Accredia ha fornito l'elenco delle Partite Iva delle imprese che risultano certificate negli anni 2012, 2013, 2014. Il dato è stato raggruppato per Grande Gruppo (GG) di tariffa Inail (d.m. 12/12/2000).

Il tipo di studio che è stato condotto prova a misurare il cosiddetto effetto delle politiche prevenzionali in ordine alla differente natura dell'andamento infortunistico. Nel complesso dei settori, risulta, in particolare, che il passaggio da un livello di sicurezza base a un livello di sicurezza certificato comporta una riduzione degli indici infortunistici del 16% circa. Tale valore risulta diversificato a seconda della classificazione tariffaria Inail considerata. Invece, per quello che riguarda gli indici di gravità si può affermare che la gravità degli infortuni è del 40% meno grave nelle imprese certificate.

**Tabella 1** - Variazione percentuale indici infortunistici nelle aziende certificate nel triennio 2012-2014

Triennio 2012 - 2014	Settore produttivo	Indici di frequenza infortuni	Percentuale di infortuni gravi sul totale degli infortuni definiti
Grande Gruppo		Variazione Percentuale	Variazione percentuale
0	Attività varie; servizi e commercio	-9,0	-23,5
1	Pesca Alimenti e Agricoltura	-11,8	-45,9
2	Chimica, Plastica, Carta, Pelli	-32,5	-48,0
3	Costruzioni edili, impiantistica	-10,2	-25,9
4	Esercizio di impianti di energia	-21,3	-69,0
5	Legno e affini	-7,1	-61,7
6	Metallurgia. Macchine. Mezzi di trasporto	-26,3	-69,6
7	Mineraria, rocce e vetro	-46,2	-44,8
8	Tessile e confezionamento	-10,3	-30,1
9	Trasporti e magazzino	-17,5	-67,2
Complesso dei settori		<b>-15,8</b>	<b>-39,7</b>

Una semplificazione nella lettura combinata dei due indici può essere rappresentata dalla seguente affermazione: “nelle imprese certificate avviene il 16% in meno di infortuni; e quando nelle imprese certificate accade un infortunio, questo è, nel 40% dei casi, meno grave rispetto allo stesso infortunio occorso in una impresa con livello di sicurezza base”.

Questo lavoro fotografa la situazione alla chiusura di un ciclo storico. Infatti i primi mesi del 2018 segnano un passaggio epocale nel mondo dei sistemi di gestione in quanto vengono pubblicati più o meno contemporaneamente la norma ISO sui sistemi di gestione della salute e della sicurezza la UNI ISO 45001, ed il documento IAF 22:2018 che rappresenta l'evoluzione del Regolamento Accredia RT-12, in materia di accreditamento e di certificazione.

In particolare è bene cogliere la portata della pubblicazione della norma ISO in materia di SGSL, un passaggio tutt'altro che scontato se si pensa che l'omologa norma per i sistemi di gestione della qualità la ISO 9001 è stata redatta trent'anni fa e che la proposta in materia di SGSL è stata bocciata numerose volte nel corso degli ultimi venti anni.

Il 12 marzo 2018 la pubblicazione della UNI ISO 45001:18, apre quindi un nuovo periodo storico ed è bene pertanto conoscere nel più nel dettaglio questa norma.

#### 4. STRUTTURA DELLA NORMA UNI ISO 45001:18

Il documento, come gli ultimi redatti dall'ISO, adotta la “Struttura di alto livello” (HLS - High level structure), un testo strutturato concepito proprio per garantire uniformità tra i diversi documenti in materia di sistemi di gestione. La norma ISO 45001, quindi, recepisce



le principali novità della struttura ad alto livello e si presta pertanto ad essere letto in parallelo con altre norme sistemiche per progettare ed adottare sistemi integrati.

È senz'altro l'aspetto più innovativo delle nuove norme ed ha lo scopo di elevare il livello di visione strategica dell'organizzazione quando progetta il proprio sistema di gestione adottando la logica del *risk management*.

“Rischio” in questo contesto è definito come “effetto dell'incertezza” e può avere un'accezione positiva e negativa. Quindi vanno individuati i rischi, ma anche le opportunità di migliorare le prestazioni del sistema. I rischi individuati in questa sede non sono però i “rischi per la salute e sicurezza sul lavoro” - ad esempio, rumore e vibrazioni - che sono definiti separatamente e specificamente. Altri aspetti significativi sono descritti nel seguito.

### **Analisi del contesto**

La progettazione di un sistema di gestione conforme alla UNI ISO 45001 deve tenere conto del contesto in cui opera l'organizzazione nella sua accezione più ampia. Quindi bisogna tenere conto degli aspetti logistici, urbanistici, sociali, culturali, politici, legali, normativi del settore di mercato e così via. Un passaggio non banale, che consente di comprendere quali siano i fattori interni, ma soprattutto esterni, che possono influenzare le prestazioni del sistema. Si pensi a chi opera all'estero in Paesi a rischio, o in un distretto industriale, o ancora in un settore di mercato talmente aggressivo da determinare una competizione spinta: contesti diversi con impatti che è bene individuare e devono essere tenuti in conto.

### **Leadership**

Questo è un aspetto da sempre di cruciale importanza in un sistema di gestione che con l'HLS viene ulteriormente messo in evidenza. L'alta direzione deve dare un forte *commitment* che deve essere ripreso a tutti i livelli della catena di comando.

Oltre alle novità contenute nella HLS, la UNI ISO 45001 ha sviluppato alcuni aspetti tipici della gestione della salute e sicurezza sul lavoro che innovano decisamente rispetto alla BS OHSAS 18001:2007. Specifici paragrafi sviluppano due temi di rilievo.

### **Consultazione e partecipazione dei lavoratori**

Si tratta di due processi appena accennati nella BS OHSAS 18001 e meglio definiti nelle Linee guida UNI Inail. La lettura che ne dà il nuovo standard fa sì che tali aspetti assurgano a ruolo centrale al punto da essere collocati insieme alla leadership nello schema del ciclo di Deming.

### **Acquisti e appalti, e outsourcing**

Due processi fondamentali che non erano citati esplicitamente dai documenti di riferimento preesistenti anche se di fatto venivano regolarmente previsti dagli SGSL. Vengono adesso compiutamente disciplinati distinguendo opportunamente i fornitori di beni e di servizi, poiché è in questa seconda famiglia, cioè degli appaltatori, che troppo spesso si verificano infortuni.

Al di là degli aspetti tecnici, la ISO 45001 ha il grande pregio di essere riconosciuta a livello mondiale consentendo un più agevole rapporto *business to business* tra le aziende del “vilaggio globale”. In questo scenario diventa adesso imprescindibile garantire un elevato livello dei processi di certificazione e di accreditamento degli organismi competenti, vista l'importanza crescente che gli SGSL hanno e avranno nell'immediato futuro.

## 5. CONCLUSIONI

L'approccio adottato con la norma UNI ISO 45001:18 e soprattutto con l'approccio basato sul rischio tiene in considerazione un contesto in continuo cambiamento prevedendo l'individuazione dei fattori e delle sorgenti di rischio anche attraverso il costante controllo delle misure preventive messe in atto. Le strategie aziendali per la gestione dei rischi sulla salute e sicurezza dei lavoratori devono considerare tutti i fattori che influiscono sul modo di produrre, dalle tecnologie impiegate all'organizzazione aziendale al contest in cui si opera ma soprattutto al capitale umano. Un approccio dinamico quindi, che nel tenere in considerazione il contesto economico di riferimento in cui opera l'azienda deve seguirne la sua evoluzione.

Si delinea così l'importanza di un sistema di gestione per il quale la sicurezza diventa un atteggiamento permanente e la prevenzione rappresenta un valore aziendale che coinvolge tutti i soggetti e tiene conto della complessità crescente dei mercati. La certificazione dei sistemi di gestione della salute e sicurezza sul lavoro, sostenuti anche dall'Inail con diverse forme di incentivo, rilasciata da organismi accreditati da Accredia, deve offrire l'autorevolezza necessaria al riconoscimento internazionale di tali strumenti.

In questo senso, i sistemi di gestione conformi alla norma BS OHSAS 18001 certificati sotto accreditamento, soprattutto per merito del regolamento di accreditamento e certificazione (RT 12 SCR), voluto nel nostro Paese dall'insieme delle parti sociali che hanno contribuito a scriverlo, hanno, seguito una linea di rigerosità che ne ha permesso un buon livello di diffusione e soprattutto credibilità. Lo studio Inail sulla riduzione degli infortuni sul lavoro, quantifica l'efficacia dei sistemi di gestione confermando una minore incidenza e gravità dell'evento infortunistico nelle aziende certificate sotto accreditamento.

Non ci può aspettare di meno dall'evolvere dell'approccio verso la norma UNI ISO 45001 dove lo strumento di valutazione del rischio è molto rafforzato e dove la consultazione e partecipazione dei lavoratori è particolarmente valorizzata.

In questo quadro, l'Inail, nella convinzione che questa rappresenti il terreno di condivisione necessario e indispensabile per l'attuarsi di qualsiasi pratica prevenzionale, sostiene la diffusione degli SGSL con l'obiettivo di orientare i comportamenti individuali e collettivi verso la riduzione o l'eliminazione dei rischi.

## BIBLIOGRAFIA

A. Nisi, S. Amatucci, M.I. Barra, F. Benedetti, G. Morinelli, A. Terracina - Infortuni sul lavoro l'efficacia dei sistemi di gestione certificati - Osservatorio di Accredia 1/18



# **SOSTANZE CHIMICHE PERICOLOSE: L'INDAGINE PILOTA INAIL-ECHA**

**M.R. FIZZANO\*, G. GARGARO\*, E. INCOCCIATI\*, A. BRUSCO\*\*, G. BUCCI\*\*, G. MORINELLI\*\***

Progetto coordinato da S. Signorini (Inail, Dimeila - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale) e da E. Rotoli (Inail, Direzione centrale prevenzione). Al gruppo di lavoro partecipano, oltre agli Autori, R. Cabella, M. Gherardi, F. Grosso, V. Manni, S. Signorini, G. Tranfo del Dimeila dell'Inail.

## **RIASSUNTO**

Le schede dati di sicurezza rappresentano il principale documento informativo che accompagna sostanze e miscele chimiche ma la loro fruibilità è tuttavia molto discussa. Per raccogliere informazioni sull'utilizzo della SDS ai fini della valutazione del rischio chimico ex d.lgs. 81/08, l'Inail ha avviato un'indagine nell'ambito di un progetto di collaborazione con Echa (European chemicals agency).

Nel presente lavoro sono descritti il questionario e le risultanze preliminari dello studio, che costituisce la prima indagine pilota attivata in uno Stato dell'Unione europea e potrà rappresentare un modello trasferibile anche ad altri Paesi membri.

## **1. INTRODUZIONE**

L'emanazione dei regolamenti REACH e CLP ha avuto un notevole impatto sugli obblighi del datore di lavoro nell'applicazione del titolo IX del d.lgs. 81/2008, aprendo presupposti e prospettive nuove in relazione alla valutazione del rischio da agenti chimici pericolosi.

In particolare il regolamento REACH dà grande importanza alla scheda di dati di sicurezza (SDS) quale documento tecnico e informativo che accompagna le sostanze e le miscele lungo tutta la catena di approvvigionamento. Lo stesso regolamento introduce, in specifici casi, la scheda di dati di sicurezza estesa (e-SDS) che riassume le informazioni principali provenienti dalla valutazione della sicurezza chimica condotta da un'azienda della catena di approvvigionamento e contiene lo scenario d'esposizione indicante gli usi che sono contemplati per quella sostanza o miscela.

L'Echa sta ponendo in atto una serie di iniziative a sostegno degli utilizzatori a valle volte a rendere più fruibili le informazioni contenute nelle e-SDS, realizzando un miglioramento e una semplificazione nella loro formulazione.

In questo contesto è nato un progetto di cooperazione tra Inail e Echa finalizzato a individuare la tipologia di informazioni ritenute più utili dai destinatari delle e-SDS ai fini dell'at-

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\* Inail, Direzione generale, Csa.

tuazione delle misure di gestione del rischio professionale da sostanze chimiche. Obiettivo del progetto, infatti, è la raccolta di informazioni sulla fruibilità e sull'efficacia delle e-SDS al fine di valutare l'impatto delle stesse sul sistema di tutela della salute e sicurezza del lavoro previsto dalla normativa nazionale vigente.

L'indagine, rivolta essenzialmente al mondo delle piccole e medie imprese, rappresenta un primo progetto pilota in uno Stato membro dell'UE: dalla valutazione dei risultati dello studio potrà essere costruito un modello trasferibile ad altri Stati membri.

## 2. IL PROGETTO

L'indagine è stata sviluppata attraverso un questionario rivolto alle imprese che si configurano come "utilizzatori a valle" definiti dalla normativa REACH come "persona fisica o giuridica stabilita nella Comunità diversa dal fabbricante o dall'importatore che utilizza una sostanza chimica, in quanto tale o in quanto elemento di una miscela, nell'esercizio delle proprie attività industriali o professionali".

Il progetto, tuttora in corso di svolgimento, si articola nelle seguenti fasi:

- 1) elaborazione del questionario;
- 2) individuazione del campione di PMI;
- 3) piano di comunicazione;
- 4) somministrazione del questionario;
- 5) analisi dei risultati;
- 6) rapporto finale.

Il progetto si è avvalso del supporto di Federchimica<sup>1</sup>.

Il criterio generale seguito per la selezione delle imprese è stato quello di identificare un campione rappresentativo delle aziende che utilizzano sostanze chimiche pericolose.

In particolare, partendo da una prima analisi qualitativa e quantitativa dei settori riportati nel rapporto Federchimica "L'industria chimica in cifre 2017", sono stati selezionati i seguenti contesti produttivi in cui si declina l'utilizzo delle sostanze chimiche pericolose corredate dalle relative SDS: gomma plastica, tessile, conciario, carta e cartone, legno.

Invece, dal punto di vista territoriale si è fatto riferimento in particolare alla regione Lombardia, per la sua importanza a livello italiano relativamente alla concentrazione di aziende dei settori gomma plastica, tessile e del legno, estendendo tale ambito alla regione Toscana, per i settori conciario e della carta e cartone.

Alle aziende selezionate è stato chiesto di compilare un questionario, specificatamente progettato da Inail, condiviso con la stessa Federchimica e successivamente validato da Echa.

Il questionario consta di 24 domande, suddivise in 4 ambiti tematici:

- ambito organizzativo
- ambito della conoscenza
- ambito tecnico
- ambito del "gradimento/criticità" della scheda di dati di sicurezza.

Il primo ambito consta di 9 domande relative agli aspetti organizzativi aziendali e alle figure professionali preposte alla sicurezza:

- RSPP interno o esterno

<sup>1</sup> Federazione nazionale dell'industria chimica.

- consulente REACH interno o esterno
- numero di sostanze/miscele utilizzate
- numero di SDS e di e-SDS acquisite dai fornitori
- tipologie di informazioni contenute nelle SDS ritenute facilmente individuabili.

L'ambito della conoscenza consta di 4 domande specifiche sulle SDS:

- lingua in cui sono redatte le schede ricevute dai fornitori
- azioni messe in atto nel caso di ricezione di SDS in lingue diverse dall'italiano
- modalità di divulgazione dei contenuti delle SDS a beneficio dei lavoratori.

L'ambito tecnico prevede 7 domande inerenti l'utilizzo delle informazioni contenute nelle SDS ai fini della valutazione del rischio chimico professionale:

- classificazione della pericolosità delle sostanze
- applicazione delle misure di prevenzione e protezione riportate nella scheda
- utilizzo dei valori limite (OEL e DNEL) indicati nella SDS
- indicazioni sulle caratteristiche dei DPI.

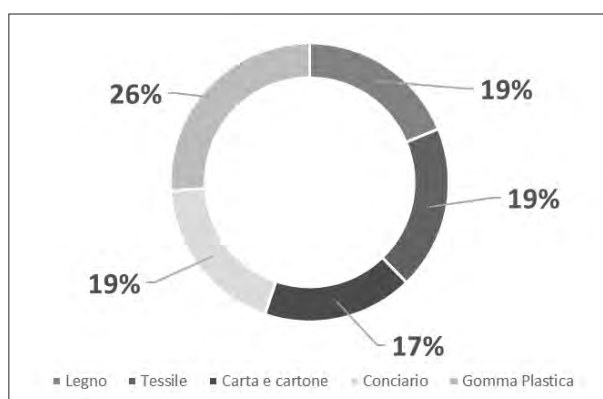
L'ambito del "gradimento/criticità" della SDS è costituito da 4 domande riguardanti:

- eventuali carenze informative riscontrate nelle sezioni della SDS
- eventuali incoerenze tra elementi dell'etichetta e la classificazione delle sostanze/miscele utilizzate
- utilizzabilità delle SDS ai fini della valutazione del rischio occupazionale per la salute e per la sicurezza.

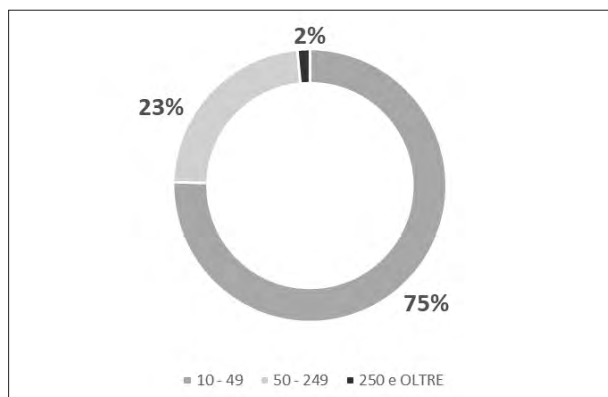
### 3. PRIMI RISULTATI

All'indagine hanno partecipato 683 aziende che hanno risposto al questionario in maniera esaustiva, a fronte di un universo di 1.604 aziende selezionate.

Nei grafici seguenti sono riportate le percentuali di adesione per i settori produttivi individuati (figura 1) e per dimensione aziendale (figura 2). Delle aziende rispondenti poco più di una su quattro opera nel settore della gomma e plastica (la restante parte delle aziende si suddivide negli altri settori economici: legno, tessile, conciario e carta e cartone), tre su quattro hanno dimensione aziendale compresa nella classe 10-49.



**Figura 1** - Distribuzione del campione dei rispondenti per settore economico



**Figura 2** - Distribuzione del campione dei rispondenti per dimensione aziendale

Al momento in cui si scrive è in corso l'elaborazione delle risposte ai questionari: i dati raccolti saranno oggetto di un report all'Echa. In ogni caso dall'elevato tasso di risposta emerge l'alto interesse delle aziende verso la tematica e ciò a dimostrazione che la progettazione dell'indagine è stata ben focalizzata. Infatti come anche evidenziato da Echa, nelle piccole e medie imprese che generalmente non dispongono di supporti dedicati interni, la conoscenza degli obblighi dei regolamenti REACH e CLP e l'integrazione di questi con la normativa sociale impattante sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro risulta non sempre del tutto adeguata.

Pertanto verso tali imprese è opportuno quindi incidere sulla promozione dell'utilizzo delle SDS e sull'eventuale rimodulazione delle stesse.

#### **4. RISULTATI ATTESI**

Si ritiene che dall'esame delle risposte ai questionari possa emergere un'analisi dettagliata dei flussi e delle modalità di valutazione e gestione del rischio chimico occupazionale nelle piccole e medie imprese. Ciò potrà permettere di rilevare le criticità di impiego delle SDS ai fini della valutazione del rischio da agenti chimici e individuare eventuali miglioramenti, anche in un'ottica di semplificazione, nella elaborazione delle stesse.

#### **BIBLIOGRAFIA**

Rotoli E., Manni V., Grosso F., Signorini S., 2017. Come supportare gli utilizzatori a valle per le SDS: indagine pilota tra imprese in Italia. *Atti convegno nazionale REACH*, 13-19.

Centro Studi di Federchimica, 2017. *L'industria chimica in cifre 2017. Dati e analisi per conoscere meglio l'industria chimica.*

Istituto nazionale di statistica (ISTAT), 2011. 9° *Censimento dell'industria e dei servizi - I distretti industriali*.

European chemical agency (ECHA), 2017. *Understanding the information needs for using chemicals safely and preparing elements of a plan to market products and services to meet the needs*.

Regolamento (CE) N.1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE, pubblicato su G.U. dell'Unione Europea n. L.136 del 29/05/2007.

Regolamento (CE) N.1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548 e 1999/45 e che reca modifica al Regolamento (CE) n.1907/2006, pubblicato su G.U. dell'Unione Europea n. L.353/1 del 31/12/2008.

Regolamento (UE) N.830/2015 della Commissione del 28 maggio 2015 recante modifica del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), pubblicato sulla G.U. dell'Unione europea n. L.132/8 del 29/5/2015.





# **GESTIONE DELLA SICUREZZA A BORDO NAVE: RISCONTRI NELL'AMBITO DELLA CTP PER IL NAUFRAGIO COSTA CONCORDIA**

**D. GILIONI\*, D. MARZANO\*\*, G. QUARTARARO\*\*\*, S. TRAMUTO\***

## **RIASSUNTO**

Nell'ambito delle molteplici attività connesse all'incarico di CCTTP per il processo penale sul caso Costa Concordia si è presa coscienza della complessità del "sistema nave". Nel presente lavoro si analizzano le "falle" che sono emerse nell'ambito delle varie fasi tecniche della CTP Inail.

## **1. INTRODUZIONE**

La notte del venerdì 13 gennaio 2012 la motonave Costa Concordia dopo essere salpata dal porto di Civitavecchia con oltre 4200 persone a bordo tra equipaggio e passeggeri, alle ore 21:45:07 urtava contro uno scoglio nei pressi dell'Isola del Giglio e, poco dopo, affondava adagiandosi su un basso fondale. L'evento causava la morte di 32 persone tra cui 5 lavoratori, arrecando lesioni a passeggeri e lavoratori. Al varo nel 2006 la Concordia era l'ammiraglia della società armatrice, lunghezza 289.59 m, altezza 61.5 m su 17 ponti, capienza max 4890 persone, 2101 cabine. La propulsione era garantita da due motori elettrici da 42.000 kW alimentati da sei generatori diesel. La navigazione era effettuata nel nome e per conto della società armatrice, che gestiva la nave con proprio personale e mezzi; il comando era affidato a Francesco Schettino, coadiuvato da altri ufficiali della Costa Crociere. L'Inail, anche in qualità di Ente incorporante dal 2010 l'Ipsema, si è costituito parte civile per chiedere il risarcimento dei danni, di natura patrimoniale e non, conseguenti alle gravi violazioni della normativa antinfortunistica apprezzabili nell'evento. Infatti, a seguito dell'art.61 del d.lgs. 81/08, è stato sancito l'obbligo di informazione da parte del P.M. nei confronti dell'Inail con piena facoltà dell'Istituto di costituirsi parte civile in tutti i casi di esercizio di azione penale per omicidio colposo o lesioni personali colpose con violazione di norme di prevenzione degli infortuni o delle malattie professionali. In questi processi penali è spesso necessario l'accertamento di circostanze di fatto con contenuti eminentemente tecnico-scientifici che richiedono l'apporto, come Consulenti tecnici di parte (CCTTP), dei professionisti tecnici della Contarp. Nel processo penale per il naufragio Costa Concordia, al di là dei risultati raggiunti, che hanno comportato tra l'altro, grazie all'ottenimento della condanna provvisoria ex art. 539 c.p.p. nella sentenza di primo grado, l'immediato recupero di € 360.000,00 (pari a circa il 50% del costo fino a quel momento affrontato per indennizzare n.73 lavoratori marittimi), la collaborazione intercorsa tra il difensore Inail ed i CCTTP ha

\* Inail, Direzione regionale Toscana, Contarp.

\*\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\*\* Inail, Direzione regionale Toscana, Avvocatura.

costituito un'innovativa e coinvolgente esperienza di integrazione professionale in ragione delle peculiarità della fattispecie e della gestione del processo, caratterizzato da un'imponente mole di documentazione da esaminare e da un'istruttoria dibattimentale che si è snodata per un considerevole numero di udienze, con escussione di decine di testimoni e di consulenti. L'apporto dei CCTTP Inail è stato di fondamentale importanza per una corretta lettura dei documenti, per un efficace controesame in udienza dei testimoni e dei consulenti delle altre parti, per la partecipazione alle operazioni peritali ed ai sopralluoghi anche a bordo del relitto della nave, nonché per l'esposizione da essi resa in udienza sugli accertamenti direttamente svolti. In questo contesto sinergico, la parte civile Inail ha contribuito ad indirizzare l'istruttoria dibattimentale del processo penale Costa Concordia verso l'accertamento della verità dei fatti, accertamento che, al di là della constatata colpevolezza dell'imputato Francesco Schettino, ha consentito anche la valutazione di alcune importanti disfunzioni organizzative da tenere in debita considerazione nella futura progettazione e gestione della sicurezza a bordo delle navi passeggeri.

## 2. LA GESTIONE DELLA SICUREZZA A BORDO DELLE NAVI PASSEGGERI

Le navi da crociera rappresentano un sistema estremamente complesso in cui devono essere contemporaneamente garantite la sicurezza dei passeggeri, dei lavoratori e della navigazione. Inoltre, il personale che opera a bordo nave non fa capo ad un unico datore di lavoro e può essere composto da lavoratori di nazionalità (61 sulla Concordia) e quindi lingue diverse. I passeggeri stessi parlano lingue differenti e si portano quindi dietro anche un approccio alla sicurezza culturalmente diverso. È peraltro da evidenziare che, a differenza di uno stabilimento industriale in cui il processo produttivo si ripete giorno per giorno in modo pressoché identico, la navigazione determina un cambiamento continuo delle condizioni operative che deve essere opportunamente gestito per assicurare la sicurezza e il comfort del viaggio. A ciò si aggiunga che sia il numero dei passeggeri che la composizione dell'equipaggio cambia in funzione degli sbarchi e degli imbarchi. In tali modalità operative nulla può essere lasciato al caso ed è necessario, per operare al meglio sia nella gestione ordinaria che in quella di emergenza, lo scrupoloso rispetto di procedure che devono essere state metabolizzate da tutto il personale coinvolto.

La società armatrice aveva provveduto a regolamentare in modo chiaro, specifico e puntuale le attività da porre in essere in caso di emergenza e nel normale esercizio della nave. La normativa prevedeva infatti che ogni compagnia sviluppasse un sistema per la gestione della sicurezza dell'esercizio della nave e della prevenzione dell'inquinamento (cosiddetto Safety management system - SMS). In realtà dal processo è emerso che le procedure sono state continuamente disattese dal comandante che “*si avvicinava alla gestione dell'emergenza, ritenendo di fatto di poter decidere lui arbitrariamente quali regole rispettare e quali no*” (pag. 236 sentenza procedimento N. 12/285 R.G.N.R.). La mappa dei processi aziendali prevede 6 processi primari e 12 processi a supporto tra i quali la *Gestione della sicurezza a bordo* che contiene le seguenti procedure: *Gestione reports ed ispezioni tecniche; Gestione rischio incendio e verifica sfuggite; Gestione sicurezza sul lavoro; Gestione emergenze a bordo; Gestione equipaggiamenti sicurezza*. La complessità del sistema nave è legata anche alla presenza di numerosi apparati, sistemi ed impianti che assicurano la governabilità della nave sia in condizioni di normale esercizio che di emergenza. Erano in dotazione sistemi GPS; radar e numerosi altri dispositivi. La nave era munita di un sistema di registrazione completo di tutti i dati di viaggio (*Voyage data recorder - VDR*) che registrava le informazioni concernenti la posizione, il movimento, lo stato fisico, i dati di comando e controllo e gli allarmi relativi all'imbarcazione. Tutti i suddetti dispositivi erano sottoposti a test di funziona-

mento e interventi di manutenzione ordinaria secondo il programma gestito da un software denominato *Infoship*.

### **3. LA GESTIONE DELLA SICUREZZA A BORDO DELLA COSTA CONCORDIA NELLA FASE EMERGENZIALE**

#### **3.1 Le procedure d'emergenza**

La procedura principale per la gestione della sicurezza nella fase emergenziale era il cosiddetto *Master Plan* nel quale sono descritte le funzioni preposte all'emergenza riportate nella *Muster List (ruolo d'appello)*. Si tratta una lista dinamica (monitora gli sbarchi/imbarchi del personale nei vari porti) che deve essere aggiornata dal Safety Officer. Il comandante della nave, unico responsabile dell'applicazione del sistema di gestione a bordo; ha l'autorità e la responsabilità di prendere decisioni sulla sicurezza e protezione ambientale e può richiedere assistenza alla Compagnia quando necessario. Prima della partenza il comandante deve redigere il *ruolo d'appello* con cui vengono stabilite le consegne di ogni membro dell'equipaggio nei casi di emergenza, in particolare per l'incendio a bordo e l'abbandono nave. Nonostante il corpuso insieme di procedure, la gestione dell'emergenza sulla Costa Concordia è stata estremamente confusa e deficitaria. All'arrivo del comandante in plancia per dirigere le operazioni di avvicinamento alla costa dell'Isola del Giglio (cambiamento di rotta non previsto dal piano di navigazione) non viene rispettata la procedura che prevede la presenza sul ponte di comando dei soli membri dell'equipaggio interessati alla manovra; il comando non viene assunto dal comandante in modo ufficiale; il passaggio delle consegne non è stato regolare. All'avvistamento di uno scoglio nelle immediate vicinanze del lato sinistro della nave, il timoniere non comprende l'ordine impartito dal comandante, malgrado la lingua ufficiale della nave fosse l'inglese. Dopo l'impatto c'è subito la consapevolezza che è presente una falla ma non viene attivata la procedura antifalla tramite il segnale *Delta X-Ray* che avrebbe consentito all'equipaggio di attivarsi come da procedura. Dopo 8 minuti dall'urto contro le Scole, il comandante aveva piena coscienza che il quadro elettrico, componente essenziale e insostituibile, era allagato determinando una condizione di ingovernabilità della nave: avrebbero dovuto essere avviate le procedure di emergenza che prevedevano tra l'altro la comunicazione di quanto stava accadendo all'unità di crisi a terra. Ai passeggeri, consci che qualcosa di grave era avvenuto, viene comunicato esclusivamente che è in atto un black-out (effettivamente verificatosi), contravvenendo ancora una volta a quanto previsto dalle procedure. Per di più alla Guardia Costiera viene negata la presenza di problemi che possono mettere a rischio l'incolumità dei passeggeri. L'abbandono nave, che avrebbe dovuto essere immediatamente attivato, viene dato un'ora ed un minuto dopo l'impatto, anche in questo caso senza rispettare le procedure previste dal sistema di gestione. Dagli atti del processo appare chiaro che la situazione caotica venutasi a creare dopo l'urto sia stata dovuta sia alla mancata applicazione delle procedure, che alla mancanza di conoscenza delle stesse di parte dell'equipaggio. Il personale che aveva un ruolo nella fase di emergenza dell'abbandono nave spesso non era a conoscenza del ruolo ricoperto, delle attività da svolgere e non aveva ricevuto la necessaria formazione o aggiornamento.

#### **3.2 Gli impianti di bordo**

Sulla nave erano presenti molteplici impianti atti ad intervenire nelle fasi di emergenza. In

particolare era disponibile una rete elettrica di emergenza che avrebbe dovuto garantire l'alimentazione elettrica di alcuni carichi "privilegiati" nel caso in cui si fosse protratto un black-out, black-out realmente verificatosi a causa dell'allagamento dei locali dove erano ubicati i diesel generatori principali. Durante le operazioni peritali abbiamo analizzato la risposta degli impianti di bordo che avrebbero dovuto intervenire in tale circostanza. Lo studio dei documenti, i sopralluoghi svolti sul relitto, gli approfondimenti eseguiti presso i laboratori tecnici ci hanno consentito di mettere in luce alcune criticità.

### **Il diesel generatore di emergenza (DGE)**

Il DGE, fondamentale per garantire l'energia elettrica alle utenze privilegiate nelle fasi emergenziali, è entrato in funzione ad intermittenza e per un tempo esiguo. Dagli accertamenti eseguiti è emerso che la manutenzione sul DGE era attuata in modo quantomeno superficiale: sono state riscontrate, anche grazie al nostro contributo, anomalie nella conduzione dello stesso, una manutenzione effettuata solo sulla carta e in condizioni che non rispettavano la normativa. Gli elettricisti di bordo hanno dimostrato di non conoscere le caratteristiche del DGE salvaguardando un apparato che invece era progettato e concepito per continuare a funzionare, eventualmente, anche in condizioni di surriscaldamento. Nel corso di uno dei due sopralluoghi a bordo del relitto è stato prelevato, su nostra proposta, il contatore del diesel d'emergenza posto all'interno del quadro di comando e controllo del DGE. Dai riscontri eseguiti sui rapporti di manutenzione straordinaria abbiamo calcolato che mediamente per ogni prova il DGE è stato in moto per circa 4 minuti (le prove venivano eseguite sulla base della normativa del Rina che prevede il pieno carico nominale applicato per una "durata soddisfacente"). Nei Work Order emanati dal sistema *InfoShip* sulle prove a carico mensili *monthly simulated black out test* è previsto di mettere sotto carico il DGE e di registrare obbligatoriamente "i parametri richiesti" sul bollettino di prova dove invece sono state riportate scarse informazioni: valore del carico (se riportato, si attestava a circa 1/3 del carico nominale), numero di giri nominali, temperatura e pressione dell'olio motore e temperatura dell'acqua di raffreddamento. Non sembra quindi che le prove effettuate rispecchiassero quanto richiesto dal regolamento Rina in merito all'entità del carico e alla durata delle stesse, non sufficiente a consentire lo svolgimento di prove funzionali affidabili e di raggiungere il funzionamento a regime ed il manifestarsi di eventuali anomalie.

### **Gli ascensori**

Tra le cosiddette "utenze privilegiate" rientravano anche gli ascensori che in assenza di fonte ordinaria di energia elettrica avrebbero dovuto fermarsi, in base a una sequenza prestabilita, al ponte 4 (ponte dell'evacuazione dove sono presenti le scialuppe di salvataggio), aprire le porte per consentire ai passeggeri di raggiungere le *muster stations* (punti di incontro), richiuderle ed andare in stato di "fuori servizio". In realtà quella notte ciò non si è verificato: non tutti gli ascensori hanno raggiunto il ponte 4, le porte di alcuni ascensori sono state ritrovate aperte, alcune vittime sono state rinvenute nelle trombe di alcuni ascensori. In merito al malfunzionamento degli ascensori, abbiamo partecipato alle operazioni peritali sia a bordo nave che presso i laboratori del Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni per l'esame delle centraline recuperate a bordo. Sarebbe che le logiche che avrebbero dovuto regolare il funzionamento degli ascensori in caso di emergenza non fossero correttamente implementate.

### **L'interruttore 901 del quadro elettrico di emergenza (QEE)**

L'interruttore di tipo estraibile denominato "901", la cui chiusura avrebbe dovuto garantire la commutazione dall'alimentazione elettrica ordinaria a quella d'emergenza è stato sotto-

posto ad accertamenti tecnici, ai quali abbiamo partecipato, presso i laboratori del produttore Schneider Electric, volti a valutare il suo corretto funzionamento quella notte. Dall'usura dei contatti si è constatato che anche in questo caso i test mensili sull'alimentazione di emergenza non sono stati svolti sottoponendo l'interruttore ad un ciclo di off/on alla corrente nominale, diversamente da quanto previsto dalle specifiche di prova.

#### **4. CONCLUSIONI**

La gestione della sicurezza con metodiche e sistemi innovativi rappresenta uno strumento formidabile per assicurare prestazioni in tema di salute e sicurezza costanti nel tempo, soprattutto in quelle attività caratterizzate da un elevato grado di complessità. Tuttavia nel caso della Concordia le numerose e dettagliate procedure necessarie per un efficace governo della sicurezza a bordo non sono state sufficienti a garantire una corretta gestione a causa delle inosservanze dei singoli e della mancata formazione. Inoltre si è registrata l'inosservanza delle procedure di manutenzione degli innumerevoli apparati ed impianti presenti sulla nave, alcuni dei quali sono risultati inefficaci nella delicata fase emergenziale. È mancata anche la consapevolezza che le regole dettate dalle procedure devono servire da guida soprattutto in condizioni di emergenza, proprio perché sono state pensate e scritte tenendo conto di tutte le variabili in gioco.

#### **BIBLIOGRAFIA**

Gilioni D., Marzano D., Tramuto S., 2014. *Relazione dei Consulenti Tecnici della Parte Civile INAIL*.

Atti del procedimento penale n. 1023/2013 RGDIB Tribunale di Grosseto.



# L'EVOLUZIONE DEI BANDI ISI DAL 2010 A OGGI PER IL MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SALUTE E SICUREZZA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

R. VALLERGA\*, M. ALBANESE\*\*, S. AMATUCCI\*\*, M.I. BARRA\*, V. CHIODO\*\*\*, C. COLASANTI\*\*\*, P. DESIDERIO\*, F.R. LO PINTO\*, D. MAGNANTE\*, S. MOCHI\*\*, M. SABANI\*, A. SCHNEIDER GRAZIOSI\*, G. ZARRELLI\*

## RIASSUNTO

Nel presente lavoro vengono illustrati i dati aggiornati relativi ai finanziamenti erogati dall'Istituto per l'attuazione di progetti di miglioramento della salute e sicurezza sul lavoro attraverso gli avvisi pubblici ISI dall'edizione 2010 a quella 2017. Vengono, parallelamente, illustrate le principali direttrici tecniche che hanno portato a modificare negli anni le tipologie di intervento ammissibili. Quindi, si introducono alcune riflessioni su come le informazioni e le conoscenze tecniche sui settori produttivi possano consentire modifiche al modello di funzionamento del sistema ISI per renderlo più rispondente agli indirizzi normativi e strategici dell'Istituto.

## 1. GLI AVVISI PUBBLICI ISI

Da quasi un decennio l'Inail finanzia, con procedura a sportello (avvisi pubblici Isi), progetti di investimento in materia di salute e sicurezza principalmente da parte delle piccole, medie e micro imprese, mettendo in campo ingenti risorse economiche che, nell'ultimo triennio, prevedono finanziamenti in conto capitale pari al 65% delle spese finanziabili, con importi massimi, per singolo progetto, fino a 130.000 euro.

Nella Tabella 1 sono evidenziati gli importi stanziati tramite gli avvisi Isi nel periodo dal 2010 al 2017, suddivisi per asse di finanziamento e comprensivi dell'avviso Isi -Agricoltura, che nel 2016 costituiva un bando separato ma che, pur mantenendo le proprie specificità, nel 2017 è stato inserito nel complesso dell'avviso Isi.

Dalla tabella a pagina seguente si evince che la somma complessivamente stanziata a partire dal 2010<sup>1</sup> è pari a circa 1.810 milioni di euro.

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\*\* Inail, Direzione centrale prevenzione.

1 In realtà l'anno indicato per gli Avvisi è quello di emanazione e non quello, successivo, di avvio della valutazione dei progetti. Per questo motivo gli importi stanziati per l'Avviso Isi 2010 sono stati materialmente messi a disposizione delle aziende a partire dall'anno 2011 (generalmente dal mese di giugno).



**Tabella 1** - Importi stanziati tramite gli avvisi Isi nel periodo 2010-2017

Anno	Budget per allegato				Agricoltura
	Investimenti e SGSL	Amianto	Mov. manuale dei carichi	Settori specifici	
2010	60.000.000				
2011	205.000.000				
2012	155.352.313				
2013	307.359.614				
2014	267.427.404				
2015	193.388.989	82.880.995			
2016	157.155.429	67.352.327		20.000.000	45.000.000
2017	100.000.000	60.000.000	44.406.358	10.000.000	35.000.000
<b>Totale</b>	<b>1.445.683.749</b>	<b>210.233.322</b>	<b>44.406.358</b>	<b>30.000.000</b>	<b>80.000.000</b>

In Tabella 2 è invece riportato il quadro complessivo delle imprese che hanno partecipato nei vari anni al click day, di quelle che si sono collocate utilmente in ordine cronologico negli elenchi regionali e di quelle che hanno superato l'istruttoria tecnica e amministrativa risultando ammesse a finanziamento.

In considerazione dei tempi concessi per la realizzazione dei progetti (un anno con eventuale proroga di sei mesi), il dato delle imprese ammesse a finanziamento, aggiornato al 13 giugno 2018, rappresenta solo parzialmente l'annualità 2016 e non comprende l'annualità 2017, il cui click day si è tenuto il 14 giugno 2018.

**Tabella 2** - Imprese partecipanti e ammesse a finanziamento nel periodo 2010-2017

Anno	Imprese che hanno partecipato al click-day	Imprese che hanno superato il click-day	Imprese ammesse a finanziamento
2010	18.522	1.440	1.089
2011	20.628	4.316	2.941
2012	13.128	3.690	2.467
2013	22.981	4.211	3.221
2014	22.981	3.434	2.666
2015	23.643	3.382	2.665
2016	21.068	4.318	> 2.900
2017	16.620	3.585	-
<b>Totali</b>	<b>153.733</b>	<b>28.376</b>	<b>~ 16.949</b>

Il rapporto tra imprese che superano il click day e imprese partecipanti si attesta mediamente intorno al 15-20%, evidenziando un costante, notevole interesse allo strumento, cui ha corrisposto un crescente impegno da parte dell'Inail al suo miglioramento sia sotto il profilo tecnico-prevenzionale, sia sotto quello informatico e della comunicazione.

Infatti, l'esperienza progressivamente maturata nella valutazione amministrativa dei requisiti delle imprese partecipanti e tecnica dei progetti ha permesso di apportare notevoli modifiche all'avviso pubblico, agli allegati tecnici e alle procedure informatiche; queste ultime, oltre a costituire il "luogo di lavoro" virtuale del personale dell'Istituto, dall'avviso Isi 2017, si sono arricchite di funzionalità di data entry per le imprese, relative anche agli aspetti tecnici dei progetti.

## 2. L'EVOLUZIONE TECNICA DEGLI AVVISI

Gli avvisi Isi rappresentano un prodotto unico nel panorama nazionale dei finanziamenti alle imprese, sia per l'entità delle somme messe in campo e per il numero delle imprese coinvolte, sia soprattutto per la loro natura essenzialmente tecnica, che presuppone la verifica del *miglioramento documentato delle condizioni di salute e di sicurezza dei lavoratori rispetto alle condizioni preesistenti e riscontrabile, ove previsto, con quanto riportato nella valutazione dei rischi aziendali*.

In tal senso, l'eterogeneità dei possibili destinatari (imprese industriali, artigiane, commerciali, ecc.), della dimensione delle imprese richiedenti, dei rischi su cui intervengono i progetti, delle specifiche normative di riferimento per i diversi agenti di rischio, unitamente alla variabilità nella lettura degli allegati tecnici da parte delle imprese e, conseguentemente, nella progettazione degli interventi, ha determinato la necessità di circoscrivere progressivamente lo spettro delle possibili soluzioni progettuali finanziabili e di standardizzare per quanto possibile l'intero processo.

Per gli aspetti eminentemente tecnici si è proceduto pertanto ad effettuare di anno in anno una revisione delle tipologie di rischio oggetto di miglioramento, operando sui seguenti fronti:

- focalizzazione degli interventi verso i rischi di maggiore severità per i lavoratori, privilegiando soluzioni progettuali per le quali la documentazione a corredo fosse più snella;
- standardizzazione delle metodologie di valutazione del rischio ante e post intervento;
- individuazione di livelli di rischio minimo iniziali al di sotto dei quali i progetti non presenterebbero vantaggi concreti in termini prevenzionali;
- introduzione, ove possibile, di soglie minime per il miglioramento atteso.

A titolo di esempio, nell'avviso Isi 2011 la riduzione del rischio da vibrazioni trasmesse al corpo intero poteva essere conseguita attraverso soluzioni progettuali differenti (ristrutturazione o modifica strutturale/impiantistica degli ambienti di lavoro, installazione/sostituzione di macchine, dispositivi e/o attrezzature, modifiche del layout produttivo), per le quali il perito incaricato dall'impresa doveva fornire dati e argomentazioni tecniche in merito all'eliminazione del rischio oppure attraverso l'attuazione di misure di prevenzione o protezione collettiva. Anche a causa dei punteggi attribuiti alle diverse soluzioni progettuali, la successiva valutazione tecnica poteva comportare il respingimento dell'istanza nei casi di errore nella selezione della soluzione progettuale da parte delle imprese.

Per lo stesso rischio, negli anni sono state progressivamente introdotte delle modifiche fino ad arrivare, con l'avviso Isi 2017, a una riformulazione dell'intervento che non prevede più il ricorso a valutazioni complesse da parte del professionista che redige la perizia giurata ma, più semplicemente, fissa come criterio di miglioramento l'acquisto di macchine con operatore a bordo aventi valori di emissione vibratoria inferiori di almeno il 20% rispetto a quelli delle analoghe macchine di proprietà dell'impresa che dovranno essere sostituite; per tale rischio è stato inoltre introdotto, come preconditione, il superamento di una soglia minima di esposizione iniziale dei lavoratori interessati (il "valore di azione").

Parallelamente alla riformulazione degli interventi, sono state apportate, sulla scorta dell'esperienza maturata, modifiche agli allegati tecnici e ai modelli di perizia giurata (fig. 1) volte ad aumentare la chiarezza delle informazioni e dei dati richiesti all'interno degli elaborati e a rendere maggiormente trasparenti i criteri di valutazione tecnica.

La maggior mole di informazioni richieste, seppur apparentemente rappresenti un impegno per i periti incaricati dalle imprese, costituisce però un'utile guida che permette loro di fornire le informazioni necessarie all'istruttoria tecnica, limitando la necessità per l'Istituto di richiedere chiarimenti.



Fino all'avviso Isi 2016 un limite alle potenzialità di analisi delle informazioni ricavabili dalla procedura è però derivato dalla natura della documentazione, costituita da elaborati non utilizzabili a livello informatico (prevalentemente file di immagini) e dalle caratteristiche della procedura, perlopiù volte a soddisfare semplicemente le esigenze di funzionalità del procedimento amministrativo.

Ogni tentativo, quindi, di ricavare informazioni che non fossero collocate all'interno di specifici campi della procedura si scontrava con la necessità di operare una lettura diretta dei documenti con un impegno potenziale, in termini di risorse tecniche, non sempre possibile. Pertanto, al fine di recuperare i dati e le informazioni contenute nei progetti degli Avvisi pubblici affetti da una minore informatizzazione procedurale, sono stati avviati progetti che perseguono il fine di estrarre tali dati e informazioni con applicativi complessi, basati sull'intelligenza artificiale alimentata e guidata mediante istruzioni semplici impartite dall'uomo. Per sanare tali carenze informative, in occasione dei lavori di progettazione dell'avviso Isi 2017 l'Istituto ha intrapreso la strada di un'informatizzazione spinta delle modalità di gestione dei finanziamenti che al momento prevede:

- la compilazione delle domande non più come testo libero, ma seguendo una procedura che, attraverso precisi alberi di scelta, alimenti i database con dati dettagliati e immediatamente disponibili;
- il caricamento delle domande e della relativa documentazione direttamente da parte delle imprese, con un'immediata identificazione dei documenti inviati e un'importante riduzione dei tempi di istruttoria a basso valore aggiunto (data entry) e dei rischi, per le imprese, di mancata ricezione delle PEC.

Agli interventi descritti si sommano ulteriori iniziative volte sia ad informatizzare alcuni elaborati tecnici come le perizie giurate, sia ad associare alle domande Isi informazioni tratte dalla documentazione, utili alla classificazione o al collegamento ad altri insiemi di dati o di metadati. L'obiettivo globale è quello di migliorare l'efficacia prevenzionale degli avvisi Isi intesa come massima coerenza e correlazione tra le dinamiche che caratterizzano i processi produttivi in termini di rischio infortunistico e tecnologico e la modulazione delle priorità nell'individuazione degli interventi su cui concentrare le risorse economiche.

Infatti, il processo decisionale necessario per la gestione dei finanziamenti Isi necessita di un continuo aggiornamento delle informazioni necessarie alle fasi di previsione e progettazione (ex-ante), di analisi dei risultati e di osservazione delle nuove dinamiche infortunistiche (ex-post). La capacità di caratterizzare con più precisione gli interventi proposti mediante gli avvisi Isi permetterà di circoscriverne meglio l'ambito, in modo tale da rendere più attendibili e affidabili i risultati ottenuti con gli strumenti di analisi, che non potranno semplicemente demandare agli utenti le attività di *data entry*, ma faranno ricorso a tecnologie per il riconoscimento dei testi e di analisi semantica.

La prospettiva è quella di creare le condizioni per una vera e propria analisi multifattoriale attraverso un sistema organizzato in basi di conoscenza e *tool* di *machine learning* che siano in grado di supportare l'Inail nello sviluppo degli avvisi Isi in uno scenario produttivo in continua evoluzione (rischi emergenti, nuove lavorazioni, ecc.).







# CHANGE MANAGEMENT

P. CALENDÀ\*

## RIASSUNTO

L'articolo illustra i principi ispiratori del *change management*, inteso come metodologia generale di gestione per realizzare un cambiamento, controllato ed efficace, da un contesto iniziale corrente ad uno finale desiderato.

Con estrema sintesi viene presentato un percorso logico-concettuale dei campi di applicazione e dei fattori caratteristici del *change management* che, partendo dal piano dei comportamenti individuali, aziendali e sociali, giunge alla declinazione dei suoi principi di base in ambito IT.

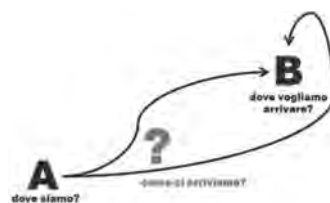
Infine viene accennato un caso di studio di *change management* in ambito Inail: il progetto di razionalizzazione degli spazi degli immobili istituzionali.

## 1. INTRODUZIONE

*«E debbasi considerare come non è cosa più difficile a trattare, né più dubia a riuscire, né più pericolosa a maneggiare, che farsi a capo ad introdurre nuovi ordini. Perché lo introduttore ha per nimici tutti quelli che delli ordini vecchi fanno bene, et ha tepi di defensori tutti quelli che delli ordini nuovi farebbono bene...»*

Questo stralcio del trattato di dottrina politica “*Il Principe*”, scritto da Niccolò Macchiavelli nel 1513, ancora oggi, a distanza di oltre 5 secoli, esprime bene le motivazioni che sono alla base degli studi moderni per ottimizzare le metodologie di gestione del cambiamento, ovvero il *change management*, sul piano dei comportamenti individuali, aziendali e sociali.

Da un punto di vista concettuale l'obiettivo del *change management* è realizzare una transizione controllata ed efficace da un contesto iniziale corrente ad un contesto finale desiderato (figura 1).



**Figura 1** - Paradigma del *change management*

\* Inail, Direzione generale, Cit.



## 2. IL CONTESTO

### 2.1 Il piano individuale

Sul piano individuale il *change management* attiene la conoscenza delle modalità di reazione degli individui al cambiamento delle condizioni di contesto strettamente personali (ambientali, operative, di relazione), e quindi l'individuazione di metodi e strumenti che le governino e le indirizzino verso i nuovi comportamenti desiderati.

In questo contesto le tecniche di *change management* si basano su forti conoscenze della psicologia umana, che riguardano le modalità per favorire:

- il superamento dell'inerzia e della resistenza a cambiare le proprie abitudini,
- il superamento della confusione e dell'incertezza che provoca il cambiamento,
- il consolidamento e la confidenza con le nuove abitudini.

I contesti individuali possono riguardare ambiti strettamente personali (rapporti familiari), aziendali (rapporti con i colleghi, gerarchici) o sociali (rapporti con la PA).

### 2.2 Il piano aziendale

Sul piano aziendale il *change management* attiene la conoscenza di strumenti e processi che consentano di accompagnare e supportare al meglio l'impatto di una trasformazione aziendale sul personale coinvolto.

Un tipico intervento di *Change Management* all'interno di un'organizzazione si sviluppa attraverso le seguenti fasi: (Figura 2)

- preparazione dell'intervento, in cui si stabiliscono gli obiettivi, l'approccio e il perimetro dell'intervento (Piano d'Azione), i meccanismi di partecipazione e di controllo dell'intervento (Piano di Governance), il calendario delle iniziative, incluse quelle informative e di sostegno (Piano di Comunicazione);
- progettazione dell'intervento, in cui si individuano le criticità / opportunità dell'intervento mediante la fattiva partecipazione del personale coinvolto (seminari, workshops), le azioni che costituiranno il programma dell'intervento, il piano operativo della loro attuazione;
- esecuzione, in cui si realizzano i progetti componenti l'intervento, si controlla il loro andamento, si misurano i risultati, si adottano azioni correttive per assicurare il raggiungimento degli obiettivi.

Per massimizzare i risultati attesi da un intervento di *change management* aziendale non si può prescindere dall'integrazione di queste tecniche con la conoscenza e comprensione del contesto individuale del personale coinvolto.

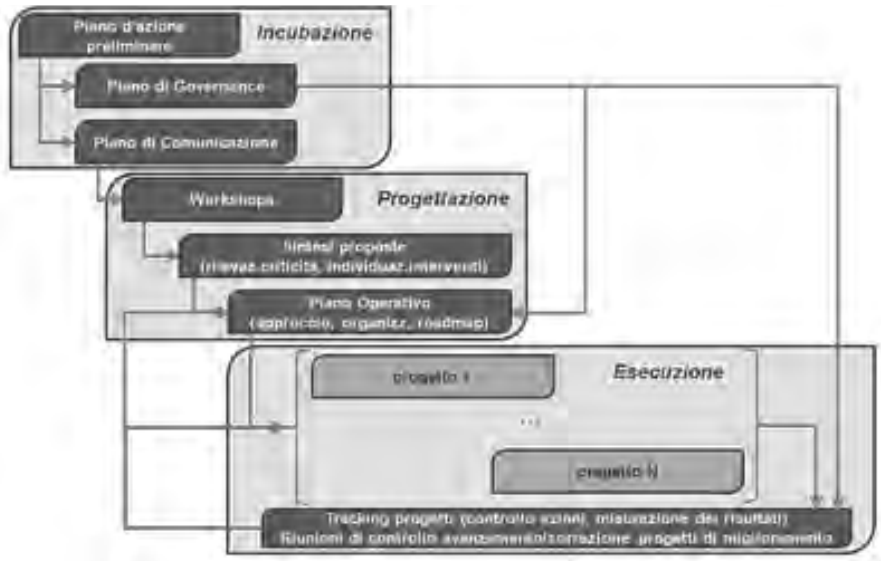


Figura 2 - fasi di un intervento di *change management* sui processi aziendali

### 2.3 Il piano sociale

Sul piano sociale il *change management* attiene la conoscenza di strumenti e tecniche per orientare la società (massa di individui) e ridurre la resistenza in un contesto di rilevanti cambiamenti sociali (sviluppo del commercio elettronico), amministrativi (digitalizzazione dei servizi erogati dalla PA), politici (immigrazione).

In questo contesto le tecniche di *change management* si basano su forti conoscenze dei principi della comunicazione di massa e della psicologia umana, che riguardano le modalità per favorire la massima efficacia di comunicazioni istituzionali, pubblicitarie, politiche.

L'importanza della comunicazione è il fattore distintivo del *change management* in contesti sociali in quanto, fatta eccezione per i regimi coercitivi, i comportamenti delle masse sono meno controllabili di quelli individuali ed aziendali.

## 3. IL CHANGE MANAGEMENT IN AMBITO IT

### 3.1 Introduzione

In ambito IT il modello strutturato (*framework*) più diffuso per il controllo e la gestione dell'esercizio è l'ITIL - *Information Technology Infrastructure Library* - versione 2011.

L'ITIL è un insieme di linee guida, raccolte in 5 volumi, che forniscono direttive alle aziende su come organizzare processi e mezzi per sfruttare al meglio i servizi IT nel proprio *business*.

Le linee guida relative al *Change Management* sono inserite nel 3° volume - *Service Transition* - ed hanno l'obiettivo di offrire "...metodi e procedure standardizzate per una efficiente e rapida gestione di tutti i cambiamenti all'infrastruttura, con lo scopo di minimizzare l'impatto di possibili incidenti correlati sui servizi IT".

### 3.2 Le attività

Le attività di *Change Management* definite da ITIL sono:

- iniziare il processo di registrazione dei cambiamenti (*Request for Change - RFC*),
- valutare l'impatto, costi, benefici e rischi dei cambiamenti proposti,
- sviluppare giustificazioni (dal punto di vista del business) dei cambiamenti proposti ed ottenerne l'approvazione,
- gestire e coordinare l'implementazione delle RFC,
- monitorare e fornire report sulle RFC,
- fare la review e chiudere le RFC.

Il modello ITIL di *Change Management*, a differenza di quello indicato nel precedente paragrafo 2.2, è più orientato alla componente gestionale organizzativa, cioè alla messa a punto dei processi aziendali di *Change Management*, piuttosto che alla componente individuale, cioè alla definizione di una strategia che favorisca la partecipazione e la motivazione delle persone coinvolte.

### 3.3 Implementazione

Fattori determinanti per declinare al meglio l'implementazione del *Change Management* all'interno di un'organizzazione sono:

- la dimensione aziendale, il grado di dettaglio e la complessità dei processi di *Change Management* devono essere direttamente proporzionati alla dimensione aziendale, processi eccessivamente lunghi e/o articolati possono andar bene per grandi organizzazioni, dove sono coinvolte molteplici strutture da tenere sotto controllo, ma non per aziende piccole e snelle;
- l'entità del cambiamento, quanto maggiore è l'entità del cambiamento richiesto, tanto maggiore deve essere l'attenzione necessaria per governarlo e indirizzarlo verso la meta,
- l'efficacia del prodotto software utilizzato per implementare i processi di *Change Management*, sistemi e procedure cartacee possono funzionare solo in organizzazioni piccolissime.

In ogni caso, affinché una trasformazione aziendale possa avere successo è necessario un'efficace capacità di analisi e valutazione da parte della direzione aziendale (*management*) circa:

- i cambiamenti di contesto interni e/o esterni, che impongono l'avvio per tempo di adeguati programmi di *Change Management*, al fine di accompagnarli ovvero contrastarli;
- l'impatto che la trasformazione dei processi aziendali / tecnologie potranno determinare sul comportamento del personale coinvolto, e quindi pianificare adeguati progetti/azioni per favorirne la comprensione e l'accettazione.

## 4. CASO DI STUDIO: LA RAZIONALIZZAZIONE DEGLI SPAZI AD USO ISTITUZIONALE

### 4.1 Esigenze ed obiettivi (*Request for Change*)

L'esigenza di razionalizzare gli spazi istituzionali delle PPAA nasce dall'obbligo di ottem-

perare ai nuovi vincoli introdotti dalla Legge n. 135/2012 che, nell'ambito delle possibili azioni di riduzione della spesa pubblica (*spending review*), ha stabilito che per le sedi istituzionali di nuova costruzione / ristrutturazione integrale, il valore della superficie disponibile per singolo addetto deve essere compreso tra 12 e 20 metri quadrati.

Con l'occasione, il gruppo di lavoro INAIL all'uopo costituito, si è posto l'obiettivo progettuale più ampio di ridefinizione del modello architettonico (*layout*) di sede, e degli standard "estetici" (colori, arredi, illuminazioni) / di comunicazione (segnaletica) finalizzati alla identificazione immediata ed univoca dell'Istituto (*brand identity*).

#### 4.2 Impatto e rischi del cambiamento

Le principali aree di impatto del progetto sono state individuate negli ambienti di accoglienza utenti (*reception*), auto-informazione (*totem*), sportello (*front office*), ambulatori, consulenza. L'analisi dei costi ha imposto che i nuovi criteri possano essere applicati integralmente solo alle strutture che verranno acquistate / ristrutturate, mentre costituiranno un modello a tendere per gli stabili istituzionali esistenti di difficile ammodernamento.

A tal fine è stato ipotizzato un modello architettonico scalabile (arredi modulari, pareti mobili) che, partendo da una versione base (modello di servizio base) applicabile a tutte le Strutture dell'Istituto, possa accompagnare l'evoluzione architettonica di ogni Sede verso il modello finale.

Il principale fattore di rischio è stato individuato nel possibile disallineamento tra il modello architettonico di sede e le modalità di organizzazione del lavoro, alla luce dell'evoluzione tecnologica e normativa.

Tali fattori dovranno, pertanto, essere oggetto di continuo e parallelo monitoraggio.

#### 4.3 Gestione del cambiamento

La gestione del progetto è stata affidata ad un gruppo di lavoro appositamente costituito, in cui sono rappresentate tutte le Strutture coinvolte nel cambiamento, ciascuna portatrice di competenze e istanze specifiche del proprio ruolo.

### BIBLIOGRAFIA

Wikipedia - [https://it.wikipedia.org/wiki/Change\\_management](https://it.wikipedia.org/wiki/Change_management)

[https://it.wikipedia.org/wiki/IT\\_service\\_management](https://it.wikipedia.org/wiki/IT_service_management)

<https://it.wikipedia.org/wiki/Framework>

<https://it.wikipedia.org/wiki/ITIL>

ITIL Italia - <http://itil-italia.com/itilchangemanagement.htm>

Agenzia del Demanio -

[http://www.camera.it/temiap/temi17/Documentazione%20Direttore%20Agenzia%20del%20demanio%20\(12.06.2013\).pdf](http://www.camera.it/temiap/temi17/Documentazione%20Direttore%20Agenzia%20del%20demanio%20(12.06.2013).pdf)

INAIL - Le sedi INAIL - Aspetti architettonici e di interior design.

Applicazione della brand identity. - CTE - 6 febbraio 2018



# STRUMENTI INTERATTIVI PER LA SICUREZZA 4.0: ERGONOMIA VIRTUALE E GIOCHI SERI PER L'INDUSTRIA

A. LANZOTTI\*, A. TARALLO\*, F. CARBONE\*, D. COCCORESE\*\*, R. D'ANGELO\*\*\*, C. GRASSO\*\*\*\*, V. MINOPOLI\*, S. PAPA\*

## RIASSUNTO

L'industria manifatturiera 4.0 sfrutta le nuove tecnologie per facilitarne le attività dei lavoratori [1, 2]. È ben noto, infatti, che la prevenzione degli infortuni e il miglioramento delle condizioni lavorative influenza significativamente la produttività [3]. Migliorare l'ergonomia e la sicurezza sul lavoro, quindi, non deve essere considerato solamente un obbligo di legge, ma anche una concreta opportunità economica per tutti i portatori di interesse. In particolare, il presente lavoro esplora l'utilizzo delle tecniche della Progettazione Interattiva [5,6] abbinata all'*Ergonomia Virtuale* (VErg) e ai cosiddetti “giochi seri” (*Serious games*, SG) per il miglioramento del flusso di informazioni sulla sicurezza sul lavoro. L'ergonomia virtuale utilizza i Modelli umani digitali (*Digital Human Models*, DHMs) [7-9] e le tecnologie di realtà virtuale per tenere in considerazione il fattore umano sin dalle prime fasi della progettazione. L'utilizzo dei DHM dimostra un notevole potenziale non solo per la progettazione di prodotti [10], ma anche per quella di processi e delle postazioni di lavoro [11-14]. I cosiddetti “giochi seri”, invece, condividono la stessa struttura dei videogame ma con uno scopo intenzionalmente formativo e non ludico [15].

## 1. APPROCCIO METODOLOGICO

### 1.1 Ergonomia virtuale per l'informazione

Le simulazioni ergonomiche, condotte con l'ausilio di manichini virtuali sono particolarmente utili per scopi formativi. In linea di principio, al posto delle simulazioni digitali, potrebbero essere utilizzati semplici filmati dal vivo che mostrino come effettuare correttamente una certa operazione. Tuttavia, le simulazioni digitali hanno un potere comunicativo maggiore: ad esempio, gli indici ergonomici oggettivi relativi alle posture di lavoro possono essere mostrati ai discenti in tempo reale. Ciò rende i lavoratori più consapevoli dell'importanza del rispetto delle procedure di lavoro per la loro salute e sicurezza. Più in generale, contenuti digitali multimediali stimolano l'attenzione dell'utente e ne aumentano il coinvolgimento emotivo, avendo un impatto positivo sulla memorizzazione a lungo termine delle informazioni [16]. Il software scelto per le simulazioni ergonomiche è *Jack*® prodotto da Siemens [17].

\* Fraunhofer Joint Lab IDEAS, Federico II, Napoli.

\*\* Consorzio CREATE, Napoli.

\*\*\* Inail, Direzione regionale Campania, Contarp.

\*\*\*\* Tower Automotive Italy Srl, Pignataro Maggiore (CE).

## 1.2 Giochi seri per la formazione virtuale

I giochi seri possono trasmettere conoscenza in modo efficace attraverso strumenti interattivi e coinvolgenti, proprio come i comuni videogame. I giochi finalizzati alla formazione simulano uno scenario lavorativo, all'interno del quale l'utente dovrà scegliere tra varie opzioni per completare un'operazione pianificata. Le scelte sono organizzate in modo simile ad un questionario di formazione tradizionale e sono indipendenti tra loro: eventuali errori non influiscono sui passi successivi e non modificano le opzioni a disposizione o lo scenario. L'*usabilità* (ISO 9241-11:2018) del gioco deve essere presa in seria considerazione, in quanto una buona *esperienza d'uso* incoraggia all'utilizzo di questo strumento digitale [18-19].

*Unity3D* è il motore grafico scelto per la realizzazione della simulazione, soprattutto per la sua rapida curva di apprendimento e le sue caratteristiche di portabilità che rendono la simulazione fruibile su dispositivi elettronici diversi (personal computer, piattaforme mobili, visori per realtà virtuale/aumentata, ecc.).

## 2. CASO STUDIO

La metodologia sviluppata è stata applicata ad un caso studio industriale, fornito dall'azienda Tower Automotive Italy srl, sita a Pignataro Maggiore (CE). Le prove sono state svolte in collaborazione con la Contarp - Direzione regionale per la Campania. Tower Automotive Italy Srl produce componenti in acciaio per il settore automotive: le lamiere sono prima formate nelle presse e poi saldate con processi automatizzati o manuali. Il processo produttivo coinvolge più di 200 operai, su 3 turni di lavoro. Tower fa uso da molti anni sia di *Safety Talk* sia di *Safety Walk* su base settimanale. Dopo 30 giorni di osservazione delle attività produttive e di studio delle condizioni di rischio e dei *near-miss* registrati nel database aziendale, sono state scelte due problematiche legate alla sicurezza adatte all'applicazione della metodologia sviluppata. Il primo caso riguarda la movimentazione manuale di un carrello industriale, mentre il secondo riguarda una potenziale condizione di rischio durante lavorazione delle lamiere di acciaio nelle presse.

### 2.1 Caso 1 - Movimentazione dei carrelli industriali

Il primo caso studio riguarda la postura adatta alla movimentazione manuale dei carrelli industriali. Infatti, in alcuni casi, i lavoratori preferiscono trainare questi carrelli piuttosto che spingerli (come raccomandato dalla normativa UNI ISO 11228-2). L'ergonomia virtuale viene dunque esplorata come strumento di persuasione per risolvere tale problematica. Gli elementi dello scenario sono stati modellati e poi importati in *Jack®*. Sono state quindi simulati e analizzati tre possibili scenari. Il primo riguarda la postura scorretta ("traino" del carrello); il secondo una postura accettabile per disimpegnare il carrello ove non sia possibile spingerlo; l'ultimo simula la movimentazione corretta, condotta secondo la normativa tecnica. Sei modelli umani digitali (tre uomini e tre donne appartenenti rispettivamente ai percentili 5°, 50° e 95°) sono stati implementati. Come previsto, gli indici ergonomici variano sensibilmente da scenario a scenario. I valori del PEI relativi allo scenario 2 (postura corretta), in media, sono circa la metà di quelli relativi allo scenario 1 (postura scorretta). Comunque, questi valori sono sempre maggiori di quelli dello scenario 3 (postura ideale). Ciò conferma che la postura simulata nello scenario 2 non è la migliore e va assunta solo

quando è inevitabile. Questi risultati sono stati discussi durante il Safety Talk in azienda che ha coinvolto circa 150 operai attraverso una presentazione interattiva.

## 2.2 Caso 2 - Lavorazione di una lamiera d'acciaio in una pressa

Per ridurre il rischio di incidente durante la rimozione di un semilavorato incastrato in uno stampo è stata elaborata in Tower la seguente procedura di sicurezza (SOP):

- delimitazione di una zona di sicurezza;
- chiusura delle botole laterali per la raccolta degli scarti di lavorazione;
- abbassamento del controstampo per ridurre lo spazio tra gli stampi;
- disincagliamento del pezzo facendo leva tra la lamiera e lo stampo mediante un palanchino di almeno 2.5 m.

Gli operatori sono informati della SOP in questione durante appositi safety talk. Normalmente, però, nessuno può mettere in pratica la conoscenza teorica ricevuta, a causa soprattutto della difficoltà nel riprodurre questo scenario nel contesto produttivo reale.

La scena virtuale include una postazione su cui vi sono i dispositivi di protezione individuale (DPI), un pannello affisso al muro a cui sono sospesi i palanchini e una pressa per stampaggio. La maggior parte dei DPI inseriti sono obbligatori per eseguire l'operazione, ma alcuni sono facoltativi. Il gioco è stato progettato in modo che il giocatore non possa indossare nello stesso momento più di un DPI per la stessa parte del corpo, ad esempio un semplice cappello antiurto e l'elmetto di sicurezza.

Il punteggio finale indica se il giocatore ha vinto o ha perso, fornendo informazioni su ogni scelta effettuata.

## 3. RISULTATI E CONCLUSIONI

Per valutare l'efficacia della formazione a lungo termine, dopo tre mesi è stato somministrato un questionario a dieci operatori, la metà dei quali era stato addestrato con tecniche di ergonomia virtuale, l'altra metà aveva invece partecipato ad un safety talk convenzionale. Gli intervistati dovevano rispondere ad alcune domande (cinque in tutto). I risultati mostrano l'efficacia della metodologia. I partecipanti al safety talk multimediale hanno risposto in maniera corretta alle domande con un tasso di successo del 100%, a differenza dei partecipanti al safety talk convenzionale (84% di risposte corrette).

Dodici operatori della Tower sono stati coinvolti nella sperimentazione del gioco serio e sono stati divisi in due gruppi (Gruppo A e Gruppo B) di sei persone ciascuno, tutti uomini, con mansioni diverse. Tutti i partecipanti erano già stati formati sulla SOP in esame. I membri del gruppo A hanno usato il "gioco serio", mentre i membri del gruppo B hanno risposto ad un tradizionale questionario scritto, strutturato in modo analogo al gioco. Il gruppo A è stato selezionato in modo che i partecipanti avessero lo stesso livello di confidenza con l'uso di videogiochi (che si è rivelato in generale basso) per non condizionare i risultati rispetto alle consuetudini dei degli utenti. I risultati del gruppo A sono, a prima vista, abbastanza deludenti. In particolare, il punteggio totale è stato fortemente influenzato da errori nella sequenza dei comandi scelta per mettere in sicurezza la pressa prima di procedere all'operazione di rimozione del pezzo. Tuttavia questo risultato fa emergere che la conoscenza teorica (certificata dal successo nella risposta ad un questionario) non corrisponde necessariamente ad una reale competenza pratica (simulata dal "gioco serio").



I risultati della sperimentazione in un caso studio reale legato all'industria hanno mostrato che, in relazione alla metodologia di formazione tradizionale, i contenuti multimediali e le analisi ergonomiche quantitative migliorano i livelli di attenzione e consapevolezza degli operatori sulla sicurezza.

## RINGRAZIAMENTI

Il presente lavoro fa parte del progetto *IDEE*, nato dalla collaborazione tra il *DII - IDEAS* e Contarp - Direzione regionale per la Campania. Gli autori ringraziano Tower Automotive Italy Srl per aver fornito i casi studio e tutte le persone coinvolte nella sperimentazione, operatori e rappresentanze sindacali, per la loro disponibilità.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aromaa, S., Leino, S.P., Viitaniemi, J., 2014. Virtual Prototyping in Human-Machine Interaction Design. *VTT Technology: 185*. VTT, Espoo, Finland.
2. Di Gironimo, G., Mozzillo, R., Tarallo, A., 2013. From virtual reality to web-based multimedia maintenance manuals, *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, vol. 7(3), pp. 183-190.
3. EHS Today, <http://www.ehstoday.com/safety-leadership-conference-2015/safety-productivity>, ultimo accesso il 06/04/2018.
4. Celentano, M.G., 2014. Interfacce e Sistemi a Realtà Virtuale per un Apprendimento Esperienziale. *Italian Journal of Educational Research*, vol. 4, pp. 21-33.
5. Di Gironimo, G., Marzullo, D., Mozzillo, R., Tarallo, A., Villone, F., 2017. The DTT device: First wall, vessel and cryostat structures. *Fusion Engineering and Design*, vol. 122, pp. 333-340, DOI: 10.1016/j.fusengdes.2017.04.132.
6. Labate, C., Di Gironimo, G., Renno, F., 2015. Plasma facing components: a conceptual design strategy for the first wall in FAST tokamak. *Nuclear Fusion*, vol. 55, DOI:10.1088/0029-5515/55/11/113013.
7. Duffy, V.G., 2009. Handbook of Digital Human Modeling: Research for Applied Ergonomics and Human Factors Engineering. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
8. Nérot, A., Skalli, W., Wang, X., 2015. An Assessment of the Realism of Digital Human Manikins used for Simulation in Ergonomics. *Ergonomics*, vol. 58, Taylor and Francis, London.
9. Pelliccia, L., Klimant, F., De Santis, A., Di Gironimo, G., Lanzotti, A., Tarallo, A., Putz, M., Klimant, P., 2017. Task-based Motion Control of Digital Humans for Industrial Applications. *10th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering*.

10. Di Gironimo, G., Lanzotti, A., Melemez, K., Renno, F., 2012. A Top-Down Approach for Virtual Re-Design and Ergonomic Optimization of an Agricultural Tractor's Driver Cab. *ASME 11th Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis*, vol. 3, pp. 801-811.
11. Aiello, A., et al., 2015. Finalization of the conceptual design of the auxiliary circuits for the European test blanket systems. *Fusion Engineering and Design*, vol. 96-97, pp. 56-63.
12. Tarallo, A., Mozzillo, R., Di Gironimo, G., Aiello, A., Utili, M., Ricapito, I., 2015. Preliminary piping layout and integration of European test blanket modules subsystems in ITER CVCS area. *Fusion Engineering and Design*, vol. 93, pp. 24-29.
13. Di Gironimo, G., Patalano, S., 2008. Re-Design of a Railway Locomotive in Virtual Environment for Ergonomic Requirements. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, vol. 2, pp. 47-57.
14. Lanzotti, A., Vanacore, A., Percuoco, C., 2017. Robust Ergonomic Optimization of Car Packaging in Virtual Environment. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, pp. 1177-1186.
15. Abt, C.C., 1970. *Serious Games*. Viking Press, New York City, NY, USA.
16. Argenton, L., Schek, E., Mantovani, F., 2014. Serious Games as Positive Technologies. *6th International Conference on Virtual, Augmented and Mixed Reality, VAMR. Virtual, Augmented and Mixed Reality. Applications of Virtual and Augmented Reality*, vol. 8526, pp. 169-177.
17. Website: <https://www.plm.automation.siemens.com/store/it-it/jack/index.html>, ultimo accesso il 30/03/2018.
18. Patalano, S., Lanzotti, A., Del Giudice, D. M., Vitolo, F., Gerbino, S., 2017. On the Usability Assessment of the Graphical User Interface related to a Digital Pattern Software Tool. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, vol. 11, Issue 3, pp. 457-469.
19. Di Gironimo, G., Matrone, G., Tarallo, A., Trotta, M., Lanzotti, A., 2013. A Virtual Reality Approach for Usability Assessment: Case Study on a Wheelchair-Mounted Robot Manipulator. *Engineering with Computers*, vol. 29, Issue 3, pp. 359-373.



# **LA FORMAZIONE DEI PROFESSIONISTI ALLA LUCE DEGLI OBBLIGHI DI AGGIORNAMENTO FORMATIVO E DEI REGOLAMENTI DEI CONSIGLI NAZIONALI DEGLI ORDINI PROFESSIONALI**

**B. MANFREDI\*, A. BRUSCO\*\*, C. PARISI\*\*\***

## **RIASSUNTO**

Nel presente lavoro sono illustrate le strategie attuate nei piani di formazione dei professionisti della Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione (Contarp) e della Consulenza statistico attuariale (CSA) degli ultimi due anni e i risultati ottenuti. Inoltre, vengono illustrati i rapporti con gli ordini professionali per l'ottenimento dei crediti di aggiornamento professionale e le principali novità intervenute. Infatti, i regolamenti dei Consigli nazionali degli Ordini sono in evoluzione e di conseguenza anche gli accordi con l'Inail.

## **1. LA STRATEGIA ATTUATA NEI PIANI DI FORMAZIONE DEI PROFESSIONISTI CONTARP**

L'attuale panorama normativo obbliga i professionisti Contarp ad ottemperare a numerosi obblighi di aggiornamento professionale:

- 1) Il d.p.r. 137/2012 richiede ai professionisti iscritti agli albi professionali (quali appunto i professionisti Inail) l'acquisizione annuale di crediti formativi ottenuti prevalentemente attraverso la partecipazione a corsi di formazione accreditati dall'Ordine/Consiglio professionale di appartenenza. Il numero minimo annuo di crediti richiesti varia in base all'Ordine di appartenenza: 30/anno per gli ingegneri (di cui almeno 15 da corsi di formazione), 50/triennio per i geologi e 50/anno per i chimici e i periti industriali (per i biologi non è ancora approvato il regolamento del Consiglio nazionale dei biologi). Il meccanismo prevede che un numero di crediti pari a quelli sopra indicati venga detratto ogni anno al professionista e che all'azzeramento dei crediti (in assenza di aggiornamento formativo), il professionista sia sospeso dalla facoltà di svolgere l'attività professionale fino all'ottenimento di nuovi crediti.
- 2) L'accordo Stato-Regioni del 7 luglio 2016 in materia di percorsi formativi per i responsabili e gli addetti dei servizi di prevenzione e protezione (RSPP e ASPP), (come pure il precedente accordo pari argomento del 26 gennaio 2006), prevede l'obbligo di frequenza di corsi di aggiornamento per un totale di 40 ore in un quinquennio (20 ore per gli ASPP), pena l'impossibilità di continuare a svolgere il ruolo di RSPP/ASPP. I corsi devono essere organizzati dai soggetti di cui all'art. 32, comma 4, del d.lgs. n. 81/2008 s.m.i.

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\*\* Inail, Direzione centrale risorse umane, ufficio formazione.

- 3) Il decreto interministeriale del 6 marzo 2013 “Criteri di qualificazione della figura del formatore per la salute e sicurezza sul lavoro” indica i requisiti che i docenti dei corsi di formazione in materia di sicurezza (ruolo che i professionisti Contarp svolgono in gran parte nei corsi che la Direzione centrale prevenzione organizza per l’utenza esterna, in primis attraverso l’accordo con la SNA) devono possedere e prevede che debbano mantenere un aggiornamento professionale documentato attraverso la frequenza per almeno 24 ore complessive, di seminari, convegni specialistici, corsi di aggiornamento, organizzati dai soggetti di cui all’art. 32, comma 4, del d.lgs. n. 81/2008 s.m.i. Di queste 24 ore almeno 8 devono essere relative a corsi di aggiornamento;
- 4) Il d.m. 5 agosto 2011 in materia di “Procedure e requisiti per l’autorizzazione e l’iscrizione dei professionisti negli elenchi del Ministero dell’Interno di cui all’art. 16 del d.lgs. 8 marzo 2006 n.139” richiede ai professionisti abilitati a certificare in materia di prevenzione incendi (ruolo a cui sono abilitati alcuni professionisti Contarp) di effettuare corsi o seminari di aggiornamento in materia di prevenzione incendi, per il mantenimento dell’iscrizione negli appositi elenchi del Ministero dell’Interno per un totale di 40 ore in un quinquennio.

Concludendo, l’attività di aggiornamento professionale dei professionisti Contarp deve attualmente essere programmata considerando la necessità di consentire il mantenimento di crediti in tutte le aree sopra evidenziate. Considerato il cospicuo numero di ore di aggiornamento richieste, e cioè:

- 15-50/anno per il mantenimento dell’iscrizione agli ordini professionali;
- 8/anno per il mantenimento dell’abilitazione al ruolo di RSPP e ASPP;
- 8/anno per poter continuare a svolgere l’attività di formatori in materia di sicurezza;
- 8/anno o 40 in 5 anni per il mantenimento dell’iscrizione nell’elenco del Ministero degli interni come professionisti abilitati in materia di prevenzione incendi.

A tal fine la Contarp ha individuato una strategia di ottimizzazione dei tempi e costi attraverso la realizzazione di corsi “a valenza multipla”, accessibili in tutte le regioni in modalità videoconferenza, per garantire la massima partecipazione.

Per corsi a “valenza multipla” si intendono corsi che consentano di ottenere crediti per più figure contemporaneamente (per il maggior numero possibile di ordini professionali, per RSPP/ASPP, per formatori della sicurezza e, nel caso di corsi in materia di prevenzione incendi, crediti per i professionisti antincendio).

Grazie alla strategia adottata, attualmente ogni corso organizzato dalla Contarp consente di acquisire crediti di aggiornamento professionale per chimici, geologi e periti industriali, crediti per RSSP/ASPP e per formatori della sicurezza (rilasciati, dietro specifica richiesta e illustrazione del programma, dalla DC Prevenzione). Infine due o tre corsi ogni anno sono organizzati insieme all’Ordine degli Ingegneri di Roma e consentono di acquisire crediti di aggiornamento professionale per gli ingegneri.

Circa la tipologia di argomenti trattati, si evidenzia che accanto al tradizionale obiettivo di aggiornamento professionale su specifici temi di sicurezza e salute sul lavoro o altri aspetti di natura istituzionale, di interesse perché oggetto di aggiornamenti normativi o perché di particolare attualità, si è aggiunto nel 2017 l’obiettivo di organizzare corsi che favorissero l’uniformità di valutazione delle pratiche ISI di maggiore complessità. In particolare nel periodo 2017-2018 sono stati organizzati corsi su: la valutazione dei Modelli di Organizzazione e Gestione delle aziende; la valutazione dei rischi di esposizione a rumore e vibrazioni e le caratteristiche degli strumenti di misura utilizzati; l’operato del CTU anche con specifico riferimento al contenzioso ISI; la valutazione del rischio movimentazione manuale dei carichi con riferimento alla norma ISO 11228.

Ponendo l'attenzione al 2016, sono stati organizzati corsi in materia di rischio amianto nei siti contaminati da amianto naturale, rischi biologici emergenti, il seminario di aggiornamento dei professionisti Contarp e il corso per responsabile del rischio amianto, per un totale di 74 ore di formazione. Nel 2017, oltre a nuove edizioni del corso per responsabile del rischio amianto, sono stati erogati i corsi sopra elencati, miranti alla uniformità di valutazione delle pratiche ISI, e un corso sulla gestione del rischio esplosione alla luce della direttiva Atex, ancora per un totale di 74 ore di formazione.

## 2. GLI ACCORDI CON I CONSIGLI NAZIONALI

La necessità di investire risorse nell'aggiornamento professionale continuo, inteso come sviluppo professionale, è vista dall'Istituto come leva strategica per migliorare le prestazioni e assicurare un'efficace erogazione dei servizi.

Al fine di agevolare il conseguimento dei crediti da parte delle risorse Inail sono state sottoscritte dall'ufficio Formazione della Direzione centrale risorse umane specifiche convenzioni con i Consigli nazionali professionali.

Sono state stipulate specifiche convenzioni con il Consiglio nazionale dei chimici, con il Consiglio nazionale dei geologi e con l'Ordine degli ingegneri di Roma. È in via di perfezionamento la sottoscrizione di un accordo di durata triennale con il Consiglio nazionale degli attuari per la formazione degli attuari Inail e il riconoscimento dei crediti formativi relativi ad iniziative organizzate dall'Istituto e/o in collaborazione con il Consiglio e l'Ordine aperte, ove possibile, anche ad attuari esterni.

Gli accordi sono stati siglati nel novembre 2015 per il Consiglio nazionale dei chimici, nel dicembre 2015 e per il Consiglio nazionale dei geologi (rinnovato nel novembre 2017) e nel 2017 per l'Ordine degli ingegneri di Roma. L'accordo con il CNC è in attesa di rinnovo alla luce dell'evoluzione del CNC in Federazione nazionale degli Ordini dei chimici e dei fisici con il passaggio della professione di chimico dall'area tecnica a quella sanitaria e la necessità di pubblicare un nuovo regolamento.

Il Consiglio nazionale dei chimici, accreditando l'Inail come provider consente di poter inserire nella piattaforma on line in modo autonomo il piano formativo e di gestire le partecipazioni dei professionisti chimici dell'Istituto.

Il regolamento del CNG è stato modificato nel gennaio 2018. A gennaio 2018 sono state pubblicate le nuove "Linee di indirizzo per l'aggiornamento della competenza professionale" per l'applicazione del Regolamento del CNI, che hanno introdotto la possibilità del collegamento in videoconferenza dei docenti se non supera il 20% della durata del corso.

Le regole per poter ottenere l'accreditamento dei corsi sono diverse in ogni accordo e le più stringenti sono quelle fissate dall'Ordine degli ingegneri che richiede di collaborare nell'organizzazione di ciascun corso e non consente il riconoscimento di crediti ai partecipanti in modalità videoconferenza.

La stipula degli accordi, oltre ad avere come effetto una semplificazione operativa per il riconoscimento dei crediti, consente di:

- approfondire la professionalizzazione dei professionisti nei settori, campi, argomenti di interesse specifico dell'Inail sfruttando le competenze/capacità/esperienze maturate nello svolgimento delle attività istituzionali;
- ottenere un riconoscimento sulla qualità degli eventi e delle risorse che l'ente mette in campo relativamente all'importanza degli argomenti trattati, all'autorevolezza dei docenti, alla rilevanza scientifica delle attività didattico-formative;

- favorire/agevolare il coinvolgimento, dove necessario, per un confronto aperto e costruttivo di relatori rappresentanti del mondo delle professioni;
- omogeneizzare il portato professionale del personale Inail attraverso iniziative collettive, con conseguente contenimento dei costi, focalizzate su argomenti coerenti con le linee operative dell'Ente;
- soddisfare contemporaneamente sia l'aggiornamento obbligatorio ai sensi dell'ex-art. 87 del CCNL 2002/2006 parte II, sezione separata per i professionisti degli enti pubblici non economici- sia la formazione continua richiesta dagli ordini;
- ridurre di circa l'11% il numero delle iscrizioni ai corsi a calendario innescando processi virtuosi di economie di scala.

### **3. LA STRATEGIA ATTUATA NEI PIANI DI FORMAZIONE DEI PROFESSIONISTI CSA**

Il Consiglio nazionale degli attuari di concerto con l'Ordine degli attuari ha recentemente emanato delle linee guida, a seguito dell'approvazione, da parte del Ministero della giustizia, del Regolamento per la formazione attuariale continua ai sensi dell'articolo 7 comma 3 del d.p.r. 137/2012. Come disposto dal Regolamento, il piano formativo di ciascun ciclo triennale prevede il conseguimento di 30 crediti formativi professionali ed un aggiornamento legato sia ad argomenti tecnico-attuariali che attinenti alla professione. Il primo ciclo triennale rispetto al quale il Regolamento si applica riguarda il periodo 2018-2020. L'acquisizione dei crediti avviene sia attraverso la partecipazione a seminari e corsi accreditati organizzati dal Consiglio e dall'Ordine degli attuari, sia attraverso attività formative organizzate da soggetti terzi che attraverso attività formative volontarie svolte in completa autonomia dal singolo iscritto. Secondo quanto previsto dal d.p.r. 137/2012, l'Ordine degli attuari potrà stipulare delle convenzioni e degli accordi con i singoli enti al fine di garantire la possibilità di riconoscere crediti formativi per gli eventi da questi organizzati.

Si precisa che, seppur in mancanza di un Regolamento, l'acquisizione dei crediti formativi professionali era già prevista per gli iscritti all'albo, negli scorsi anni. A tal proposito le strategie formative attuate sono state articolate tenendo presenti i bisogni di corsi ad hoc per rispondere a specifiche esigenze lavorative, i mutamenti normativi impattanti la disciplina attuariale e le novità/approfondimenti legati all'utilizzo del software statistico in uso presso la CSA e nello stesso tempo la necessità di acquisizione dei crediti. Ponendo l'attenzione sugli ultimi due anni, per il 2016 sono state organizzate due giornate formative sul bilancio pubblico per missioni e programmi (con docente esperto esterno), delle giornate singole su Oracle BI e sugli Open data, sotto forma di seminari interni di autoaggiornamento. Inoltre, gli attuari hanno partecipato al congresso nazionale (generalmente a cadenza triennale) che rappresenta un momento di incontro e scambio di conoscenze sulle varie tematiche di interesse tra tutti gli iscritti all'Ordine. Per il 2017 la formazione, invece, è stata mirata all'approfondimento del software statistico in uso presso la CSA; sono state, quindi, organizzate due giornate per SPSS Statistics di livello avanzato e una per SPSS Modeler. In entrambi gli anni era prevista la partecipazione ai corsi accreditati di aggiornamento professionale organizzati dall'Ordine e dal Consiglio degli attuari, che hanno come obiettivo l'approfondimento di alcuni aspetti attuariali.

Il piano formativo per l'anno in corso ha già visto la partecipazione ad un corso sulle statistiche nella Pubblica amministrazione per acquisire e approfondire aspetti legati alla regolamentazione più aggiornata sulla privacy e alla qualità e diffusione del dato statistico e ad una giornata seminariale sull'utilizzo di nuovi strumenti informatici per l'interrogazione delle basi dati.

#### 4. CONCLUSIONI

I vantaggi delle strategie attuate dalle Consulenze in materia di formazione sono stati quindi quelli di aver ottimizzato tempi e costi, e di aver consentito di acquisire crediti di aggiornamento professionale necessari per il mantenimento dell'iscrizione agli Ordini per le varie figure per le quali ne è richiesto l'obbligo, attraverso corsi interni, tarati sulle effettive necessità di aggiornamento dei professionisti Contarp e CSA, piuttosto che attraverso quelli inevitabilmente meno pertinenti all'attività istituzionale, organizzati dagli Ordini e Collegi professionali. I costi sostenuti sono stati molto contenuti in quanto nella maggior parte dei casi si è fatto ricorso a professionalità interne all'Istituto e nel caso di ricorso a esperti esterni si è massimizzata la partecipazione dei professionisti compatibilmente alle tematiche trattate. In ogni modo la formazione dei professionisti è strategica e fondamentale per accrescere le competenze, per la condivisione delle conoscenze e per il miglioramento delle prestazioni professionali, degli strumenti (banche dati, applicativi, app, ecc.) e degli studi realizzati. Al sistema della formazione continua, oggi e in futuro, sarà sempre più affidata la responsabilità di modellare e rimodellare, costantemente la propria struttura ed offerta formativa in modo da formare figure specializzate, in grado di rispondere ai rapidi e profondi cambiamenti del mondo del lavoro e dell'innovazione tecnologica.





# LA FORMAZIONE PER LA COMMITTENZA ESTERNA IN MATERIA DI SALUTE E SICUREZZA

B. MANFREDI\*, L. COLACURTO\*\*, C. SIMEONI\*\*\*

## RIASSUNTO

Vengono illustrati i progetti formativi realizzati e in via di realizzazione da parte Inail per la committenza esterna che spaziano dalla clientela privata, con corsi specialistici (Enel e Unacma), alla clientela della pubblica amministrazione attraverso l'accordo con la SNA (Scuola nazionale dell'amministrazione) e gli studenti in alternanza scuola-lavoro del MIUR.

## 1. LA FORMAZIONE PER LA PREVENZIONE IN INAIL PER LA PREVENZIONE

Sin dalla emanazione del d.lgs. 626/94, la componente tecnica dell'Inail è impegnata nella formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Il d.lgs. 81/2008 e s.m.i ha ulteriormente rafforzato il ruolo dell'Inail quale ente pubblico del sistema istituzionale con compiti anche di formazione in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro. Da oltre un decennio, la politica formativa dell'Inail in materia si è incentrata sulla qualità del servizio, forte di una diffusa presenza territoriale e un rilevante know-how tecnico specialistico, derivante da una pluriennale esperienza professionale e da una competenza altamente qualificata e multidisciplinare del personale docente. L'attuale organizzazione prevede un Polo formativo centrale per la prevenzione a cui collaborano tutte le componenti tecniche dell'Istituto (Contarp, Consulenza tecnica per l'edilizia (Cte), Dit, Dipartimento di medicina e igiene del lavoro (Dimeila), la Sovrintendenza sanitaria centrale (Ssc), l'Avvocatura generale, la Direzione centrale ricerca e l'Ufficio formazione della Direzione centrale risorse umane quest'ultimo relativamente alla formazione rivolta al personale Inail, con il coordinamento della Direzione centrale prevenzione.

L'offerta formativa si articola su quattro aree:

- 1) la formazione per le figure prevenzionali prevista dal d.lgs. 81/2008 e s.m.i. e dagli specifici Accordi Stato Regioni in materia: Responsabili ed Addetti ai Servizi di Prevenzione e Protezione, dirigenti, rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, preposti, lavoratori, coordinatori per la progettazione ed esecuzione dei lavori, addetti alla prevenzione incendi, addetti al primo soccorso
- 2) la formazione specialistica per gli addetti all'utilizzo di particolari strumenti, attrezzature e macchine previsti dal d.lgs. 81/2008 e s.m.i. e dagli specifici Accordi Stato Regioni

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\* Inail, Direzione centrale prevenzione.

\*\*\* Inail, Dipartimento innovazione tecnologica e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, Dit.

- 3) la formazione riguardante i sistemi di gestione della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro (Sgsl) mediante corsi di qualificazione per auditors e progettisti/consulenti
- 4) l'alta formazione universitaria post lauream, mediante corsi di perfezionamento universitario e master di specializzazione di primo e secondo livello organizzati in collaborazione con diversi atenei italiani.

Ruolo del Polo formativo centrale è quello di progettare i percorsi formativi, tarandoli sulle peculiarità del ciclo lavorativo del committente, predisporre i materiali didattici, curare l'organizzazione e la logistica e valutare l'efficacia formativa. Nell'ambito del polo formativo, in materia di salute e sicurezza sul lavoro, la componente tecnica dell'Istituto (Contarp, Dit, Dimeila e Cte) e, per le tematiche di pertinenza, l'Avvocatura generale e la Sovrintendenza sanitaria centrale, curano la progettazione e la realizzazione dei materiali didattici, nonché le docenze nella fase di erogazione.

Gli ultimi anni hanno visto l'Inail impegnata in rilevanti commesse provenienti da importanti Pubbliche amministrazioni: la Presidenza della Repubblica e il Ministero dell'Interno, alla luce degli Accordi stipulati con la SNA (Scuola nazionale dell'amministrazione), che vede l'Inail come uno dei principali soggetti formatori delle PA. Per la "committenza privata" l'Inail è stata coinvolta in progetti di formazione specialistica (corsi descritti sopra al punto 2) principalmente con Enel Italia e Unacma. I percorsi formativi sono svolti a volte totalmente in aula, in altri casi, ove le caratteristiche di brevità e di contenuti lo consentono, in modalità e-learning, in altri casi ancora, in modalità "blended" (mista). La modalità e-learning è stata utilizzata con successo nel progetto di formazione alla sicurezza sul lavoro degli studenti in alternanza formazione-lavoro del MIUR.

Vengono illustrati qui di seguito i progetti formativi realizzati e in via di realizzazione nell'ultimo biennio.

## **2. CORSI DI FORMAZIONE INAIL/SNA PER I LAVORATORI DELLA PRESIDENZA DELLA REPUBBLICA**

Nell'ambito della collaborazione Inail/SNA, è stato richiesto all'Istituto di formare i circa 750 lavoratori della Presidenza della Repubblica. Trattandosi di un insieme molto eterogeneo è stato necessario inizialmente individuare i gruppi omogenei in cui poter suddividere tali lavoratori, sulla base delle mansioni svolte. Poiché l'Accordo Stato Regioni del 21/12/2011 prevede che sia necessario individuare il livello di rischio dell'attività lavorativa del dipendente per poter stabilire la durata della formazione specifica a cui deve essere sottoposto, sono state analizzate tutte le diverse mansioni presenti nella Presidenza e i lavoratori sono stati divisi in 6 gruppi omogenei nella classe di rischio medio (ad es. videoterminalisti, autisti, cuochi, ecc.) e in 4 gruppi nella classe di rischio alto (meccanici, manutentori edili, giardinieri, falegnami).

Per questo target di riferimento così eterogeneo e variegato, sono stati progettati pertanto, a cura di esperti della Contarp, Dit, Dimeila, Cte e della Ssc, 10 distinti pacchetti didattici, tarati sui rischi specifici delle mansioni, per la formazione specifica dei lavoratori aventi una durata di 8 ore per i gruppi omogenei di classe di rischio medio e di 12 ore per i gruppi di classe di rischio alto. Parallelamente è stato sviluppato da un altro team di esperti un percorso di formazione e-learning per la parte generale della formazione dei lavoratori, propedeutica a quella specifica, per la quale l'Accordo Stato Regioni del 2011 ha fissato la durata di 4 ore. Per alcuni lavoratori la parte generale si è svolta invece in aula. Inoltre è stato sviluppato un corso di 8 ore (4 parte generale + 4 specifica) per i tirocinan-

ti, ovvero per giovani neolaureati o laureandi che svolgono un tirocinio come guide turistiche presso la Presidenza e devono quindi essere formati sulla sicurezza, prima di poter essere adibiti a tale compito. Questo complesso lavoro è stato coordinato da un apposito Comitato costituito da esperti della Contarp, del Dit, del Dimeila, della Ssc e della Cte ed organizzato dalla Direzione centrale prevenzione. Nel 2016 sono stati erogati 18 corsi per lavoratori parte specifica relativamente ai diversi gruppi omogenei, 3 corsi per tirocinanti, per un totale di circa 435 lavoratori formati e 85 tirocinanti. Nel 2017 sono stati erogati 5 corsi parte generale, 10 parte specifica, per un totale di circa 135 lavoratori formati, e 6 corsi per tirocinanti, per un totale di circa 160 tirocinanti. Nel 2018 al mese di giugno infine sono stati erogati 2 corsi parte generale, 9 parte specifica e 3 corsi per tirocinanti, per un totale di circa 100 lavoratori e 70 tirocinanti. Il progetto, con riferimento alla parte di formazione in e-learning, è stato insignito nel marzo 2018 del Premio Aif Adriano Olivetti per l'eccellenza nella formazione.

### **3. CORSI DI FORMAZIONE INAIL/SNA PER I DIPENDENTI DEL MINISTERO DELL'INTERNO**

Alla convenzione Inail/SNA si deve la richiesta pervenuta all'Istituto di formare gli Rspg e gli Aspg (moduli A + B+C) e gli Rls degli uffici centrali e territoriali (prevalentemente le prefetture) del Ministero dell'Interno. L'attività, avviata nel 2016 -2017, con 3 percorsi formativi erogati per RSPP e 2 corsi per RLS (per un totale di 139 discenti formati) ha subito una battuta di arresto e riprenderà nel secondo semestre 2018. Nel frattempo esperti della Contarp, del Dit, del Dimeila, della Ssc e della Cte hanno aggiornato i pacchetti didattici modulo A+B+C alla luce del nuovo accordo Stato Regioni del 7 luglio 2016, rivedendo i contenuti e la durata, fissata ora a 28h per il mod. A, 48h per il mod. B comune e 24h per il mod. C.

### **4. CORSI DI FORMAZIONE INAIL/ENEL SERVIZI**

Alla competenza altamente specialistica dei tecnici del Dit e dei Dipartimenti territoriali si deve invece la richiesta di Enel servizi di erogare i corsi teorico-pratici di abilitazione e corsi di aggiornamento per conduttori di carrelli elevatori, di gru per autocarro e di piattaforme di lavoro elevabili, ai sensi dell'Accordo Stato regioni del 22 febbraio 2012, in tutte le sedi territoriali dell'azienda. La prima convenzione di fine 2014 è stata rinnovata nell'ottobre 2017. Complessivamente sono stati formati oltre 5000 lavoratori. Gli alti numeri in gioco hanno richiesto un considerevole impegno soprattutto da parte degli esperti dei Dipartimenti territoriali. Il volume di corsi si è ridotto di recente benché sempre significativo: nell'ultimo trimestre del 2017 sono state realizzate 6 edizioni del corso per abilitazione alla conduzione di carrelli elevatori della durata di 12 h, 5 del corso per abilitazione alla conduzione di gru per autocarro della durata di 12 h e 1 per l'abilitazione alla conduzione di PLE che operano su stabilizzatori della durata di 8 h. Nel 2018 da gennaio a giugno, si sono svolte 7 edizioni per l'abilitazione alla conduzione di carrelli elevatori, 9 del corso per abilitazione alla conduzione di gru per autocarro e 5 per l'abilitazione alla conduzione di PLE, per un totale di 33 corsi di formazione nel periodo 2017-2018.

## **5. CORSI DI FORMAZIONE PER RIVENDITORI E RIPARATORI DI MACCHINE AGRICOLE E SICUREZZA NELLE OFFICINE MECCANICHE IN COLLABORAZIONE CON UNACMA**

L'Unione nazionale dei commercianti di macchine agricole (Unacma) ha richiesto all'Istituto percorsi formativi per i commercianti e riparatori di macchine agricole per trasmettere informazioni di natura tecnica sulle caratteristiche di sicurezza che devono essere possedute dalle macchine agricole, forestali, da irrigazione e per movimento terra e sulle buone prassi manutentive, alla luce delle norme tecniche e della legislazione in materia. A tale scopo sono state sottoscritte specifiche convenzioni, che hanno portato ad una serie di iniziative formative nel 2016 e nel 2017. In particolare nel periodo 2017-2018 sono state erogate 3 edizioni del corso "Rivenditori e riparatori di macchine agricole" a cura del Dit e 3 edizioni del corso "Sicurezza nelle officine meccaniche" a cura della Contarp per un totale di circa 100 persone formate.

## **6. FORMAZIONE ALLA SICUREZZA SUL LAVORO DEGLI STUDENTI IN ALTERNANZA SCUOLA LAVORO IN COLLABORAZIONE CON IL MIUR**

Gli attuali programmi ministeriali prevedono l'obbligo, per gli istituti di istruzione secondaria di secondo grado, di attivare percorsi di alternanza scuola lavoro per gli studenti degli ultimi anni. Da qui è nata l'esigenza di garantire una adeguata formazione in materia di salute e sicurezza ai ragazzi che devono accedere per la prima volta in realtà produttive, che ha portato ad uno specifico accordo Inail- MIUR (Ministero per l'istruzione, l'università e la ricerca). Sulla base di tale esigenza, esperti della Contarp, del Dit, del Dimeila e della Direzione centrale prevenzione hanno collaborato alla realizzazione di un percorso di formazione in modalità e-learning per la parte generale della formazione degli studenti della durata di 4 ore, che è stato rilasciato sulla piattaforma del MIUR a febbraio 2018 ed è stato già fruito da oltre 20.000 studenti. È in preparazione il percorso e-learning per la formazione specifica per mansioni a rischio basso con la collaborazione degli esperti della Direzione regionale Umbria.

## **7. CONCLUSIONI**

L'elenco sopra riportato non è esaustivo delle attività formative svolte dall'Istituto. Per motivi di brevità si è ommesso di menzionare i corsi a catalogo a cui possono partecipare soggetti individuali, così come l'alta formazione universitaria, o le molteplici iniziative formative svolte a livello regionale. Per il futuro, come già detto, nei prossimi mesi sono previsti ulteriori corsi per la Presidenza della Repubblica e il Ministero dell'interno. Ad essi si aggiungono nuove richieste da parte del Comando generale del Corpo delle Capitanerie di Porto, del Ministero dell'ambiente e del Ministero dell'economia e delle finanze.

L'aumento della domanda di formazione è segno del riconoscimento che l'esterno attribuisce alla competenza del personale docente dell'Istituto, intesa come insieme di conoscenze tecniche multidisciplinari e competenze altamente qualificate in ambito formativo e professionale. Al tempo stesso ciò comporta un sempre maggiore impegno di tutte le strutture coinvolte nell'organizzazione, progettazione ed erogazione di percorsi formativi in materia di sicurezza, che nel contempo consente all'Istituto di esercitare sempre più efficacemente il ruolo di soggetto pubblico istituzionale titolato a formare in materia di salute e sicurezza, riconosciutogli dal legislatore con il decreto 81/2008.

# ASSISTERE IN SICUREZZA - WE CARE ABOUT YOU

C. RANGONI\*, A. BILATO\*\*, G. SIMIONI\*\*\*, C. CAVAZZINI\*\*\*\*

## RIASSUNTO

Fra novembre 2015 e dicembre 2017 è stato sviluppato un progetto formativo sperimentale rivolto a lavoratori del comparto socio-sanitario e socio-assistenziale che operano in centri e strutture di assistenza per persone autosufficienti e non, con vari gradi di disabilità. Il carattere innovativo del progetto è ravvisabile nella scelta di avvalersi della metodologia didattica dell'“Industrial Theatre” o “Laboratorio teatrale”, per promuovere la proattività dei lavoratori mediante il riesame critico individuale e di gruppo delle attitudini comportamentali e lo stimolo all'auto-miglioramento.

In virtù degli eccellenti risultati raggiunti, il progetto sarà candidato come “Buona Prassi” presso la Commissione consultiva permanente ex art. 6 d.lgs. 81/2008.

## 1. INTRODUZIONE

Il progetto “Assistere in Sicurezza - We Care About You” è stato proposto, dal Patronato Inca Cgil del Veneto all'interno di un contesto nazionale e regionale che ha visto tornare a crescere i dati sugli infortuni e sulle malattie professionali (M.P.) denunciati nel comparto lavorativo dell'assistenza socio-sanitaria e socio-assistenziale.

In Veneto nel quinquennio 2012-16 (fonte Inail Open Data - settore di attività economica: Sanità e assistenza sociale) si è registrato un incremento del 6,90% del numero totale di denunce di infortunio presentate e del 6,70% delle denunce di M.P. presentate. Fra gli infortuni riconosciuti dall'Istituto (anno di riferimento: 2016) la stragrande maggioranza ha riguardato eventi senza menomazioni o con grado di menomazione limitato (88% del totale di infortuni riconosciuti senza menomazioni; 7,7% infortuni con grado di menomazione inferiore al 6%). Relativamente al fenomeno delle M.P. in regione i dati resi disponibili, suddivisi per tipologia, (fonte Inail Open Data - tutti i settori di attività economica), mostrano per il medesimo periodo 2012-16 un deciso incremento, pari al 76%, delle denunce riconosciute dall'Istituto relative a patologie a carico del sistema osteo-muscolare.

Il settore lavorativo su cui si è deciso di intervenire è ben rappresentato dalle due Fondazioni Opera Immacolata Concezione (OIC) e Istituti riuniti padovani di educazione e assistenza (IRPEA), operanti a Padova e provincia con strutture e servizi rivolti all'accoglienza resi-

\* Inail, Direzione regionale Veneto, Contarp.

\*\* Inca - Patronato Inca Cgil Veneto.

\*\*\* Cgil Veneto - Dipartimento salute e sicurezza.

\*\*\*\* Fondazione OIC - Gestione formazione.

denziale di persone anziane e fragili, all'assistenza a persone con disabilità, all'educazione di bambini (scuola dell'infanzia e primaria), alla formazione professionale di giovani e adulti, all'ospitalità di studenti, lavoratori fuori sede, pellegrini e familiari di degenti ospedalieri. Il personale delle due Fondazioni è costituito in prevalenza da donne, con buon grado di scolarizzazione ed una importante presenza di lavoratori stranieri.

**Tabella 1** - Profilazione dipendenti fondazioni coinvolte

CARATTERISTICHE LAVORATORI (coinvolti nel progetto)	FONDAZIONE OIC	FONDAZIONE IRPEA
<b>Età media dei lavoratori</b>	45 anni	47 anni
<b>Divisione per sesso</b>	83% Donne 17% Uomini	71% Donne 29% Uomini
<b>Nazionalità italiana o meno</b>	85,6% Italiani	98,6% Italiani
<b>Titolo di studio (%)</b>	15% laureati 13% Licenza Media - rimanenti sono Diplomatici e/o con attestato di qualifica	27% diploma di scuola media superiore 33% laurea 40% attestato di qualifica regionale

Sono stati progettati dei percorsi di approfondimento info-formativo che potessero nel tempo generare un reale coinvolgimento dei lavoratori nella cultura della sicurezza del lavoro, stimolando l'impegno del singolo nel farsi "promotore di sicurezza" e individuando quattro aree di rischio vissute dai lavoratori con particolare criticità, per altro già affrontate nella formazione obbligatoria ex art. 37 d.lgs. 81/2008. Il progetto ha previsto interventi di informazione e sensibilizzazione rivolti a tutti i dipendenti delle due Fondazioni (circa 1.800 lavoratori) e uno specifico percorso formativo rivolto ad un campione di quasi 270 lavoratori selezionati in rappresentanza del totale. Attori del progetto, oltre alle due citate Fondazioni, sono stati l'Inail D.R. Veneto, il Patronato Inca Cgil del Veneto, l'Azienda ULSS 6 Euganea e la Cgil che hanno partecipato non solo all'ideazione e preparazione dei percorsi formativi, ma hanno seguito e monitorato tutte le fasi di realizzazione e consuntivazione del progetto.

## 2. FINALITÀ E OBIETTIVI

La formula innovativa del percorso formativo ha consentito ai lavoratori scelti nel campione di trasformarsi in sceneggiatori, registi ed interpreti, venendo inseriti in un contesto diverso dalle consuete modalità di formazione in aula e vivendo l'esperienza del "Teatro formazione", o "Industrial Theatre", che attraverso la stimolazione emotiva dei partecipanti si pone la finalità di massimizzare l'efficacia formativa, offrendo un diverso approccio al vissuto quotidiano ed innescando nel gruppo, ma anche e soprattutto nel singolo, istanze positive di cambiamento dei propri comportamenti. Ovvero un modo, come si evince dal titolo "Assistere in Sicurezza - We Care About You", per apprendere l'importanza di prendersi cura di sé da parte di chi lavora in un settore che richiede attenzioni particolari e accorgimenti speciali per utenti/pazienti in condizioni anche critiche di salute. Il progetto è stato rivolto all'approfondimento dei seguenti quattro fattori di rischio:

- rischio da posture incongrue e movimentazioni manuali,
- rischio biologico,

- rischio da stress-lavoro correlato,
- rischio da differenze di genere, età, provenienza geografica, ecc.

La formazione ha complessivamente coinvolto, nelle 120 ore d'aula, 264 lavoratori (13% dei lavoratori dell'OIC e il 30% dell'IRPEA) suddivisi in 15 edizioni, partendo da una lezione pilota, utile a testare l'impianto progettuale mediante la raccolta e l'analisi dei feedback provenienti dai lavoratori stessi.

### **3. METODOLOGIA DIDATTICA**

Si è deciso di adottare la metodologia dell'Industrial Theatre come strumento idoneo ad attivare l'effettiva proattività dei lavoratori, coinvolgendoli in prima persona: essa prevede un'attività dinamica che alterna momenti pratici ad analisi del lavoro svolto, consentendo di rivalutare la dimensione del "gioco" come elemento centrale per favorire l'apprendimento e la correzione di atteggiamenti errati nella quotidianità. Vista l'innovatività del metodo scelto, è stata condotta una lezione pilota per testare l'impianto progettuale e raccogliere i ritorni e i suggerimenti provenienti dai primi corsisti coinvolti.

Ogni edizione del corso ha avuto una durata di otto ore concentrate in un'unica giornata, durante la quale, dopo un breve richiamo ai quattro profili di rischio di maggiore criticità del comparto lavorativo ed una sintetica descrizione delle nozioni base di drammaturgia, i partecipanti sono stati suddivisi in quattro gruppi, ad ognuno dei quali è stata assegnata l'analisi di un fattore di rischio, da trasporre in rappresentazione teatrale: in particolare si è chiesto di focalizzare i comportamenti scorretti, con le loro inevitabili conseguenze, e quelli corretti, come modelli per gli operatori socio-sanitari. Al termine della prima parte della giornata, ogni gruppo ha elaborato un copione/sceneggiatura, provvedendo anche alla preparazione dei costumi di scena e alla individuazione degli interpreti fra i componenti del medesimo gruppo; nella seconda parte della giornata ciascun gruppo ha portato in scena la propria "opera prima" davanti al pubblico composto dagli altri corsisti.

Quindi per ogni edizione del corso, ad ogni partecipante è stata offerta la possibilità di ricoprire una molteplicità di ruoli (sceneggiatore, costumista, regista, interprete, spettatore, critico, ecc.), consentendogli di variare il punto di vista sui temi oggetto di rappresentazione: ciascun lavoratore/corsista diventa formatore dei propri colleghi attraverso la messa in scena di rappresentazioni teatrali (sketch, scenette, musical, fotoromanzi) realizzate all'interno dello stesso ambiente di lavoro, usando gli spazi comuni come scenari naturali della quotidianità. Peculiarità della metodica sono l'ironia, l'improvvisazione, la leggerezza, la drammatizzazione, la sdrammatizzazione e il divertimento con il fine di apprendere più velocemente.

Tutte le rappresentazioni sono state videoregistrate, al fine di selezionare le opere più rappresentative, da utilizzare come supporto didattico per le iniziative formative rivolte ai lavoratori non ancora inclusi nel progetto.

### **4. TAVOLO DI COORDINAMENTO E COMITATO ESECUTIVO PER LA GESTIONE DEL PROGETTO**

Come previsto dalle linee di indirizzo - Inail Direzione centrale prevenzione - è stato istituito un Tavolo di coordinamento del progetto, composto da sette rappresentanti dei soggetti coinvolti, con funzioni di indirizzo ed orientamento strategico che si è riunito, nell'arco dell'intero progetto, cinque volte con cadenza quadrimestrale. Per rendere il più possibile ope-



rativa ed efficiente la gestione delle attività, si è individuato tra i componenti del Tavolo un Comitato esecutivo composto da quattro persone, che, riunitosi con frequenza bimestrale, ha lavorato soprattutto sulla metodologia didattica, sui contenuti delle attività, cercando contestualmente di ottimizzare tutti gli aspetti relativi alla logistica dei corsi ed aggiornando il Tavolo di coordinamento sullo stato di avanzamento dei lavori, permettendo a quest'ultimo di deliberare le fasi e le azioni successive.

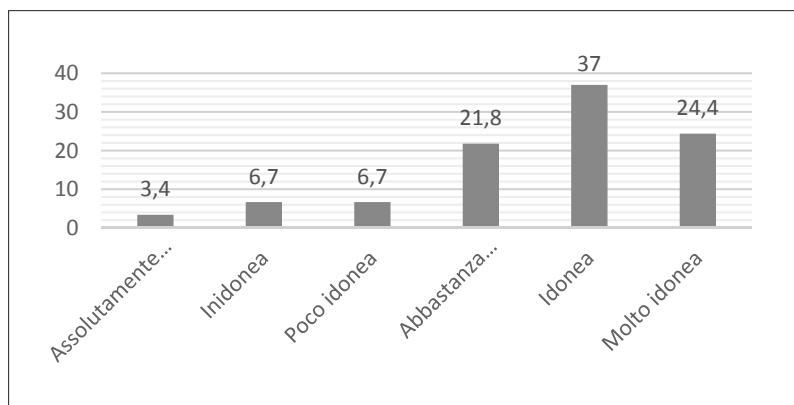
## 5. VERIFICA FINALE

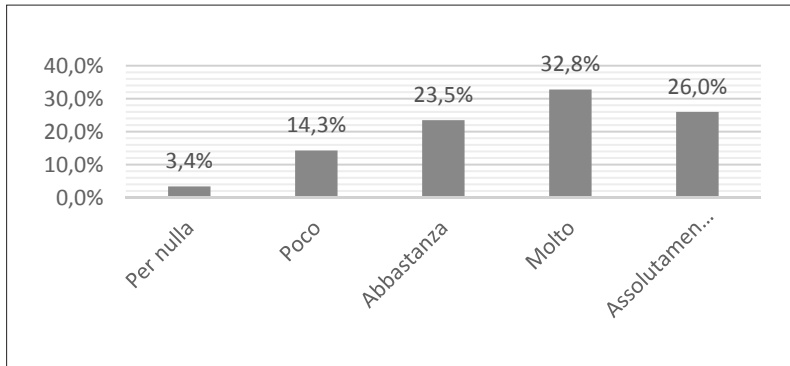
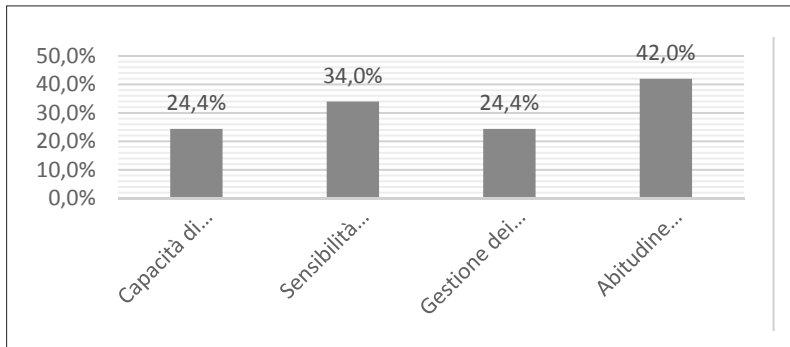
Al termine di ogni edizione del corso è stato distribuito ai partecipanti un questionario cartaceo progettato per misurare il grado di soddisfazione individuale rispetto alle seguenti aree:

- giudizio sulla soddisfazione complessiva specie in rapporto con le aspettative iniziali;
- giudizio su struttura ospitante e organizzazione delle attività;
- giudizio sui docenti;
- miglioramento delle proprie competenze e crescita della qualità della propria mansione;
- domande aperte su punti di forza ed elementi di criticità riscontrati.

Assumendo il “benchmark” del 75% di soggetti soddisfatti, ben il 90% si è dichiarato molto soddisfatto dell'attività formativa e l'84% al di sopra delle aspettative iniziali. Il 96% dei partecipanti ha giudicato positivamente il corpo docente ed il 95% ha registrato un accrescimento delle proprie competenze; infine l'88% si è dichiarato fiducioso in un miglioramento nella qualità del proprio lavoro. A distanza semestrale è stata condotta una verifica di efficacia ex post, cosiddetto “follow up”, somministrando un questionario specifico, distribuito e compilato in via telematica, dai seguenti esiti:

**Tabella 2** - Giudizio su modalità didattica dell'Industrial Theatre



**Tabella 3** - Opportunità di estendere questo tipo di formazione ai colleghi**Tabella 4** - Quali competenze personali migliorate

## 6. CONCLUSIONI

I risultati esposti incoraggiano nel proseguire con la modalità adottata specie per la propensione dimostrata dai corsisti nella capacità di analizzare criticamente il contesto organizzativo ed il proprio operato, quanto nel proporre soluzioni concrete e specifiche per il proprio ambito professionale. Inoltre la consapevolezza che è stata finalmente compresa e fatta propria, come afferma il 42% dei corsisti, la cultura della segnalazione dell'errore, rappresenta certamente un riscontro ragguardevole.

Determinante per la riuscita del progetto è stato il rapporto costruttivo che si è creato fin da subito fra tutti i soggetti, istituzioni pubbliche, parti sociali e fondazioni private, che pur rappresentando ambiti diversi, hanno saputo mettere a fattor comune la volontà di far crescere la cultura della prevenzione in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro. La sinergia, colta e sottolineata anche dai corsisti, ha preso corpo nell'iniziativa conclusiva del progetto che ha visto la partecipazione in un pubblico consesso dei massimi rappresentanti nazionali dei partner coinvolti, tutti concordi nel proporre di candidare il progetto presso la Commissione consultiva permanente per il riconoscimento come "Buona Prassi".

## **RINGRAZIAMENTI**

Preme ringraziare per l'impegno profuso nel progetto il Dottor Matteo Toniato della Fondazione IRPEA, la Dott.ssa Daniela Petrucci, la Dott.ssa Lucia Anna Magri e la Dott.ssa Elena Pisoni dell'Inail Direzione regionale Veneto, il Dottor Liviano Vianello dello Spisal ULSS 6 Euganea e, in particolare, la Dott.ssa Ilaria Altafini dello Spisal ULSS 6 Euganea, prematuramente scomparsa, ma che ha contribuito con professionalità e passione alla realizzazione del progetto.





# BANCA DATI ESPOSIZIONE SILICE

**R. ADDIA<sup>1</sup>, B. ANTONELLI<sup>2</sup>, D. BELLOMO<sup>3</sup>, R. BEVILACQUA<sup>4</sup>, C. BUCARELLI<sup>5</sup>,  
C. BUFFA<sup>6</sup>, D. CANDIDO<sup>4</sup>, R. COMPAGNONI<sup>4</sup>, C. CORREZZOLA<sup>7</sup>, P. CRESCENZA<sup>8</sup>,  
P. DE BLASI<sup>9</sup>, L. DE FILIPPO<sup>10</sup>, E. DELLA PENDA<sup>11</sup>, S. DI STEFANO<sup>13</sup>,  
L. GAMBACCIANI<sup>14</sup>, G. GARGARO<sup>9</sup>, M. GULLO<sup>15</sup>, E. INCOCCIATTI<sup>9</sup>, A. IOTTI<sup>13</sup>,  
E. MARCHESI<sup>9</sup>, M. MECCHIA<sup>9</sup>, G. MITA<sup>12</sup>, P. MURA<sup>16</sup>, L. NORI<sup>17</sup>, C. NOVI<sup>18</sup>,  
N. PAPAPIETRO<sup>8</sup>, F. PISANELLI<sup>19</sup>, B. RIMOLDI<sup>19</sup>, G. SALZA<sup>13</sup>, P. SANTUCCIU<sup>19</sup>,  
R. SCIARRINO<sup>3</sup>, L. VALORI<sup>14</sup>, C. ZECCHI<sup>20</sup>**

## RIASSUNTO

La Contarp, in collaborazione con la Direzione centrale organizzazione digitale (Dcod), ha progettato e realizzato:

- l'applicativo "Campionamento e analisi silice" (CAS), che raccoglie e gestisce i monitoraggi di polveri silicotigene nei luoghi di lavoro;
- lo strumento di Business intelligence "Banca dati esposizione silice" (BDES), in cui sono presenti i dati di oltre 7000 campioni prelevati nel corso dei monitoraggi effettuati dalla Contarp dal 2000 ad oggi, e che viene ulteriormente alimentato dalle informazioni acquisite nell'applicazione CAS.

Tali informazioni forniscono quadri di esposizione a silice libera cristallina (SLC) secondo criteri che includono il settore di attività produttiva, le singole fasi di lavoro e mansioni, la tipologia di campioni raccolti, la distribuzione temporale e territoriale e la strumentazione utilizzata.

La Banca dati potrà quindi essere utilizzata per:

- lo studio dei profili di rischio di esposizione a polveri silicotigene nei diversi settori produttivi;
- l'individuazione di misure di prevenzione e protezione del rischio e la messa a punto di buone prassi;
- il supporto a studi epidemiologici e tossicologici.

## 1. PREMESSA

Da oltre 20 anni, la Contarp si occupa dell'accertamento delle condizioni di rischio da esposizione a SLC respirabile nei luoghi di lavoro. Nella maggior parte dei casi questa attività è connessa al fine istituzionale della gestione del premio supplementare silicosi, ma può anche avere altri obiettivi, in particolare di natura prevenzionale.

Finora, nella gestione dei casi (denunce di malattie professionali, ecc.) e per la trasmissione dei dati connessi all'accertamento del rischio silicotigeno è stata utilizzata la procedura tra-

Inail, Direzioni regionali, Contarp: <sup>1</sup>Veneto, <sup>2</sup>Lazio, <sup>3</sup>Sicilia, <sup>4</sup>Marche, <sup>5</sup>Puglia, <sup>10</sup>Friuli Venezia Giulia, <sup>11</sup>Umbria, <sup>12</sup>Calabria, <sup>13</sup>Emilia Romagna, <sup>14</sup>Toscana, <sup>15</sup>Piemonte, <sup>16</sup>Sardegna, <sup>17</sup>Abruzzo, <sup>18</sup>Campania, <sup>19</sup>Lombardia, <sup>20</sup>Liguria

Inail, Direzioni provinciali: <sup>6</sup>Trento, <sup>7</sup>Bolzano

Inail, <sup>5</sup>Direzione centrale organizzazione digitale, Dcod.

Inail, <sup>9</sup>Direzione generale, Contarp

dizionale di trascrizione delle informazioni su documenti cartacei. Alla conclusione del processo valutativo, le informazioni raccolte entravano a far parte del fascicolo della pratica, conservato negli archivi dell'Istituto. L'applicativo CAS evolve il sistema di lavoro, raccogliendo e archiviando in formato digitale le informazioni di interesse.

BDES, la base dati dei valori di esposizione, è il primo strumento in Italia che analizza l'esposizione dei lavoratori a SLC sull'intero territorio nazionale, fornendo una fotografia del quadro espositivo a silice e a polveri respirabili.

Entrambe le applicazioni, pubblicate sui Servizi on line del Portale Inail, sono realizzate per poter essere utilizzate da altri enti e istituti pubblici che svolgano attività analoghe; in una prima fase, a partire dall'anno in corso, verranno usate solo per l'attività Inail/Contarp.

## 2. LA CLASSIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ E DELLE MANSIONI

Per descrivere l'esposizione a SLC nei luoghi di lavoro è utile disporre di classificazioni delle attività produttive delle aziende e delle mansioni dei lavoratori specificamente finalizzate a questo scopo, e cioè non solo rappresentative delle attività svolte ma anche mirate alla caratterizzazione di lavorazioni diverse dal punto di vista della polverosità.

Un punto di partenza è rappresentato dalla classificazione delle attività economiche Ateco 2007, definita da un comitato coordinato dall'Istat e che costituisce la versione nazionale della nomenclatura europea Nace Rev. 2. Il codice Ateco è utilizzato dall'azienda nella registrazione della propria attività pur non avendo valore legale, ed è stato scelto come un primo sistema di classificazione dell'attività produttiva. L'esame delle attività Ateco indicate dalle aziende ha però evidenziato la frequente non corrispondenza delle stesse con le attività effettivamente svolte dalle aziende. In alcuni casi, inoltre, un'unica classe Ateco accorpa attività molto disomogenee dal punto di vista dell'esposizione a polveri aerodisperse.

Per quanto riguarda il primo problema, si è deciso di non utilizzare il codice Ateco ufficiale dell'azienda, ma di lasciare al professionista il compito di indicare il codice corretto in base alle lavorazioni effettivamente osservate.

In riferimento alla seconda criticità, si è deciso di affiancare all'Ateco 2007 una classificazione costruita pensando specificamente all'esposizione a SLC. Questa nuova classificazione "Contarp 2016", messa a punto da un gruppo di lavoro Contarp, è costituita da 30 attività e da una classe residuale "Altre attività". La classe Contarp 2016 di un'impresa è assegnata dal professionista responsabile dell'accertamento ed è specifica per il cantiere/stabilimento oggetto delle misure. Una tavola di raccordo fra codici Contarp 2016 e Ateco 2007 è stata predisposta per facilitare l'inserimento dei dati.

La mansione è definita come l'insieme dei compiti e delle specifiche attività che il prestatore di lavoro deve eseguire. Le mansioni sono formalmente individuate nel contratto di lavoro, ma un'azienda può anche dotarsi di un mansionario interno con l'elenco dei compiti. Tuttavia, la mansione come definita nel contratto spesso non rende possibile la differenziazione di compiti molto diversi per quanto riguarda l'esposizione a polveri.

È stata quindi esaminata la Nomenclatura e classificazione delle unità professionali dell'Istat, strumento di codifica delle professioni con il quale è possibile comparare la situazione nazionale con quella di altri paesi europei. Tuttavia, anche questa classificazione non è sembrata sufficientemente efficace nel differenziare compiti e attività che portano a esiti molto diversi nell'esposizione a polveri. Per questo motivo, si è costruita una classificazione *ad hoc*, con una lista di mansioni per ognuna delle 30 attività (in tutto oltre 600 voci), in base alle esperienze maturate dalla Contarp sul campo.

### 3. L'APPLICATIVO "CAMPIONAMENTO E ANALISI SILICE"

L'inserimento dei dati di una pratica nell'applicativo CAS è compito dei professionisti/periti incaricati del campionamento. L'applicativo è organizzato in schede che descrivono:

- l'azienda (codici identificativi, indirizzo, attività, classificazioni Contarp 2016 e Ateco 2007);
- le generalità del campionamento (data, condizioni meteo);
- i campioni prelevati, personali, ambientali e massivi (strumenti impiegati e flusso di aspirazione, durata campionamento, fasi di lavoro/reparti, descrizione delle mansioni e loro classificazione Contarp 2016, massa di polvere campionata, risultati delle analisi).

Può anche essere allegata alla pratica una documentazione specifica (file di vario formato o link). Inseriti tutti i dati, e prima di inviare i campioni al laboratorio, l'applicativo genera il Rapporto di campionamento, che raccoglie tutte le informazioni inserite.

I campioni sono quindi analizzati nel Laboratorio di igiene industriale della Contarp centrale per la determinazione del contenuto in SLC e i risultati vengono riportati nell'applicativo. Al termine, l'applicativo predispose automaticamente il Rapporto di prova, che viene verificato e firmato digitalmente dall'analista prima della chiusura della pratica e trasmesso infine al committente. Alla chiusura della pratica, tutti i dati inseriti nell'applicativo CAS entrano a far parte della BDES.

### 4. LA "BANCA DATI ESPOSIZIONE SILICE"

Oltre ai dati caricati direttamente nell'applicativo CAS, ancora numericamente ridotti in considerazione del recente avvio del sistema, la Contarp ha raccolto tutte le misurazioni effettuate dall'Istituto, oltre 7000, per l'accertamento del rischio silicotigeno dal 2000 fino all'inizio dell'utilizzo dell'applicativo. Queste informazioni, estratte dagli archivi delle Direzioni regionali e della Contarp centrale, sono state trascritte su fogli di calcolo predisposti con gli stessi campi richiesti dall'applicativo CAS, acquisite nella base dati e condivise infine con la BDES. Alcuni dati personali (per es. la ragione sociale e l'indirizzo dell'azienda) presenti in CAS non sono visibili nella BDES.

Nella prima schermata (Fig. 1), l'applicativo BDES fornisce un'informazione generale e complessiva sul numero di stabilimenti/cantieri oggetto delle misure, di campionamenti e di campioni prelevati e analizzati.

Le misure sono quindi elaborate in modo disgiunto per i campioni personali (prelevati con campionatori indossati direttamente dai lavoratori), ambientali (campionatori fissati su cavalletto statico) e massivi (materie prime, prodotti, rocce in scavo).

Entrando, per esempio, nella sezione "campioni personali", sono forniti i dati generali per settore di attività lavorativa delle aziende secondo le classificazioni Contarp 2016 e Ateco 2007, il numero di aziende campionate e di campioni analizzati, i valori della media geometrica delle concentrazioni di SLC e di polveri respirabili. Sono anche presenti grafici che rappresentano i percentili di esposizione e che visualizzano, in base ai risultati delle misure contenute nella base dati, la probabilità che nel settore produttivo selezionato una determinata concentrazione sia superata. L'indagine può essere approfondita ottenendo le analoghe informazioni suddivise per mansione (Fig. 2). Dati e grafici possono essere esportati in diversi formati e anche essere rielaborati con altri fogli di calcolo (Excel). Le informazioni possono essere circostanziate scegliendo l'analita, l'intervallo temporale, l'area territoriale di interesse (fino al dettaglio della provincia), l'attività dell'azienda e la mansione di lavoro.



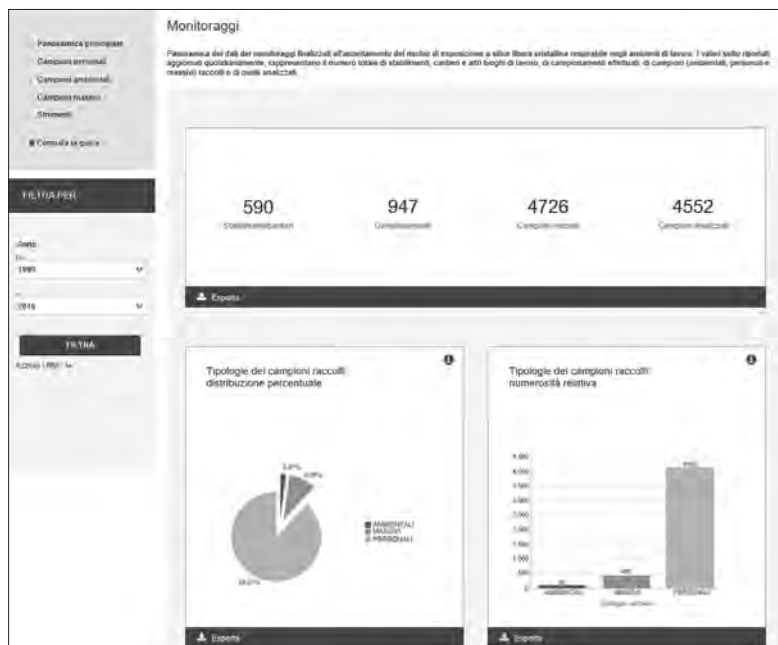


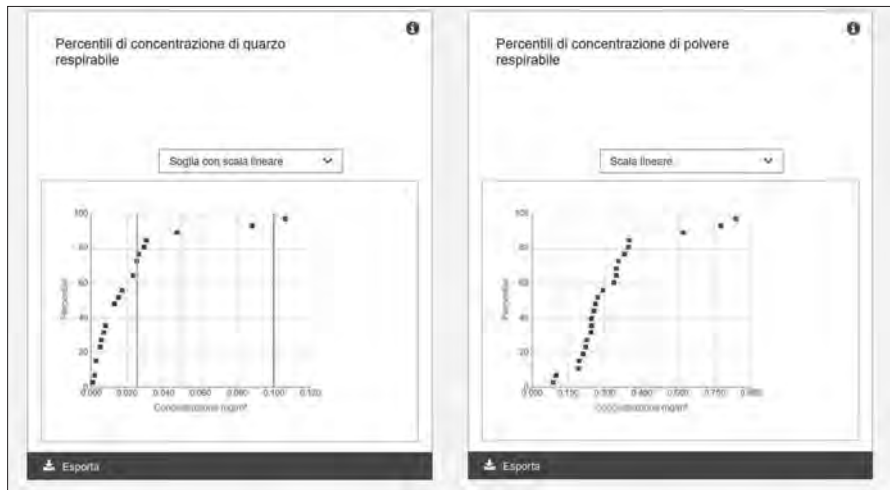
Figura 1 - Schermata iniziale della B.I. “Banca dati esposizione silice”, con gli indicatori generali.

Una sezione è dedicata alla strumentazione, con i dati generali sull’utilizzo dei diversi modelli di selettori di polvere respirabile, di pompe e di substrati di raccolta della polvere campionata.

## 5. CONCLUSIONI

L’applicativo CAS è in grado di gestire telematicamente il processo Inail/Contarp di accertamento strumentale del rischio di esposizione a polveri di silice, con vantaggi in termini di velocizzazione e semplificazione e di agevolazione nel reperimento, anche a distanza di tempo e nel caso siano effettuati più accessi in una stessa azienda, di tutta la documentazione a corredo dei monitoraggi ambientali.

Lo strumento BDES può essere utilizzato per lo studio dei profili di rischio di esposizione a polveri silicotigene nei diversi settori produttivi, anche in vista della possibilità che altri enti pubblici (ASL e ARPA) possano implementarlo con i propri dati di campionamento e analisi, e anche a seguito del recepimento, nel d.lgs. 81/2008, della recente direttiva UE 2017/2398 che modifica la precedente (2004/37/CE) sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall’esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro.



**Figura 2** - Esempio di schermata con i singoli dati di concentrazione di quarzo (SLC) e di polveri respirabili relativi a una mansione. Le linee verticali sul grafico della SLC rappresentano il TLV dell'ACGIH ( $0,025 \text{ mg/m}^3$ ), il valore di riferimento assicurativo ( $0,05 \text{ mg/m}^3$ ) e il valore limite occupazionale della Direttiva Europea 2017/2398 ( $0,1 \text{ mg/m}^3$ ). Sull'asse delle ordinate si leggono i percentili di esposizione.

Inoltre, la nuova edizione del modulo Inail OT24 (oscillazione del tasso medio di tariffa) propone interventi di riduzione del rischio silicosi in conformità alle buone prassi del Network italiano silice (NIS) che potrebbero, in sede di controllo a campione, alimentare ulteriormente le informazioni in ingresso nell'applicativo, disponendo di dati forniti sia dalle aziende sia dalla verifica operata direttamente dalle Contarp.

La Banca dati rappresenta quindi una fonte di informazioni rara, non solo nel panorama nazionale, sia per quantità (al momento oltre 7000 campioni), che per storicità del dato (quasi ventennale). Essa mette a disposizione un bagaglio di conoscenza fondamentale non solo a supporto del lavoro specifico dell'Assicurazione contro gli infortuni e malattie professionali, ma anche dell'igiene industriale e della prevenzione. La sua valenza e utilità potrà inoltre avere un forte moltiplicatore se verrà aperta in futuro anche all'accesso di altri partner istituzionali del sistema paese.



# COGNITIVE COMPUTING E LINGUAGGIO NATURALE; ESTRARRE CONOSCENZA DAI BANDI ISI

S. AMATUCCI\*, M.I. BARRA\*\*, V. CHIODO \*\*\*, V. MORDANINI\*\*\*\*, D. MAGNANTE\*\*,  
G. MORINELLI\*, M. SABANI\*\*, F.R. LO PINTO\*\*

## RIASSUNTO

I bandi Isi consentono di raccogliere grandi quantità di informazioni sulle imprese che annualmente accedono ai contributi a scopo prevenzionale messi a disposizione da Inail, tuttavia esiste una gran quantità di dati che non sono immediatamente evincibili da una lettura del dato standardizzata desumibile dalle procedure presenti online. Dalla documentazione presentata dalle imprese è infatti possibile strutturare una serie di informazioni estraendole da tutto il cosiddetto cartaceo che viene presentato ai colleghi del territorio dalle imprese interessate al finanziamento. Questo lavoro presenta un primo possibile accesso a tutte queste informazioni e dimostra che approcciando la tematica con applicativi adeguati è possibile arricchire il database preesistente con dati e informazioni preziose.

## 1. INTRODUZIONE

Gli avvisi pubblici Isi a favore delle imprese che investono in sicurezza costituiscono ormai da diversi anni una interessante opportunità per avviare azioni di prevenzione volte al miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

L'esperienza maturata nel corso della gestione dei bandi Isi ha portato a modulare e specializzare sempre di più i parametri di accesso ai finanziamenti, per consentire alle imprese di orientarsi verso interventi sempre più efficaci.

Il processo di progettazione dei bandi di finanziamento tende a coniugare le esigenze delle aziende con il fine prevenzionale dell'Istituto. A tal fine riveste particolare importanza lo studio dei risultati ottenuti con i bandi precedenti.

L'Inail periodicamente analizza e monitora l'andamento dei bandi analizzando la distribuzione territoriale dei fondi, la tipologia di aziende che hanno beneficiato del finanziamento sia in termini di dimensione aziendale che di settore produttivo con la rischiosità delle lavorazioni ad esso connesse. L'analisi riguarda anche lo studio delle tipologie di progetto realizzate con l'incentivo e il miglioramento apportato alle condizioni di rischio aziendali.

Particolare interesse riveste anche l'analisi delle problematiche che hanno portato al respingimento del progetto presentato.

Questa attività, fondamentale ai fini di un miglioramento continuo dei bandi, richiede un grande impegno in termini di risorse umane e di tempo.

\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\*\* Inail, Direzione centrale prevenzione.

\*\*\*\* Inail, Direzione generale, Cit.

La gestione dei dati provenienti dai diversi bandi Isi che si sono succeduti in questi anni comporta una serie di problematiche che rendono il flusso delle informazioni non omogeneo e spesso frammentario.

L'utilizzo dei dati delle Imprese che accedono sia alle simulazioni sia al cosiddetto *click-day* è fondamentale per diversi ordini di motivi.

In primo luogo l'utilizzo delle informazioni delle imprese che hanno avuto accesso al *click-day* dà evidenza della struttura stessa delle imprese, della loro collocazione geografica, del proprio settore economico di riferimento. Inoltre conoscere le caratteristiche dell'impresa-tipo, che non è riuscita a superare il *punteggio soglia*, facilita la comprensione dei complessi meccanismi alla base proprio del punteggio soglia e delle diverse griglie che servono al raggiungimento della soglia stessa.

A posteriori, il monitoraggio della evoluzione dei progetti che hanno avuto accesso al finanziamento serve a modulare i bandi successivi e a capire le eventuali criticità che possono sorgere in fase di perfezionamento della pratica.

Per l'attuazione di tutto questo è necessaria l'acquisizione di una serie di strumenti specifici atti a rendere adeguato il supporto informatico attualmente in uso al progetto Isi.

## 2. ARCHITETTURA DEL DATO

La capacità di elaborare il dato e la sua corretta interpretazione è al centro dei dibattiti degli ultimi anni. Infatti, il ruolo dell'informazione desunta dalla raccolta dei dati e la sua diffusione a vari livelli, sono il polo attorno al quale ruota il sapere, la conoscenza e la capacità di sviluppo. La collezione dei dati senza una loro adeguata interpretazione non li rende utilizzabili e spendibili, la conoscenza si ottiene solo andando a individuare l'informazione contenuta nei dati stessi, e la maggior parte delle volte per arrivare a questa conoscenza c'è bisogno di una competenza multidisciplinare, di un approccio non parametrico, generato da una condivisione di obiettivi che fa riferimento a discipline differenti, anche distanti tra loro.

Lo studio preventivo delle variabili economiche e degli indici di rischio infortunistico che entrano in gioco attraverso la partecipazione delle imprese ai bandi ISI consente di andare ad individuare come distribuire all'interno del territorio nazionale le risorse economiche che serviranno per le politiche prevenzionali. Tramite l'analisi dei parametri e dei punteggi da assegnare nel bando, vengono elaborate le tabelle con i dati riguardanti le cause di infortunio e malattie professionali maggiormente significative a livello regionale. Il tutto viene supportato dall'analisi sui dati degli incentivi del bando precedente andando a monitorare a posteriori le reali politiche di prevenzione poste in essere dalle imprese che hanno avuto accesso ai finanziamenti.

La conoscenza del dato è allora fondamentale, non soltanto quella del dato che si desume dai progetti presentati dalle imprese che prendono parte ai bandi al momento della registrazione, ma anche quella del dato non strutturato che si "nasconde" nelle pieghe delle singole pratiche. Per estrarre conoscenza dai documenti presentati dalle aziende, occorre affiancare alla lettura del dato strutturato presente nella domanda di ammissione, un'analisi del dato di livello superiore che prescindendo dagli strumenti cosiddetti tradizionali e strizzi l'occhio a tutta una serie di tecnologie d'avanguardia, in grado di trovare legami nascosti tra dati apparentemente diversi di ditte apparentemente distanti economicamente tra loro.

Per fare tutto ciò, il progetto che congiuntamente stanno portando avanti la Cit, la Contarp, la Csa e la Direzione centrale prevenzione, si sta avvalendo di strumenti software ad hoc in grado di evidenziare legami non evidenti tra le pratiche, desunti da dati "non ovvi" presenti nei documenti a corredo delle pratiche di finanziamento.

### 3. METODI PER ESTRARRE CONOSCENZA

Il metodo migliore per poter monitorare le informazioni non ovvie contenute nella documentazione giunta all'Inail dalle ditte che prendono parte ai vari avvisi di finanziamento è quello di estrarre conoscenza dal contenuto testuale dei documenti tra questi scambiati. Esistono, infatti, numerose tecniche e sistemi di estrazione della conoscenza dai testi, che sono in grado di rappresentarne il contenuto in vari modi e che vanno dal modello statistico relativo all'uso dei termini più significativi in esso presenti (reti bayesiane, sistemi di *text-mining* e *datamining*), alla descrizione in forma simbolica mediante una serie di proposizioni che ne riassumono il contenuto (*parser* sintattici, sistemi di *knowledge mining*). Gli attuali metodi statistici e strumenti di data mining estraggono pattern ricorrenti da dati e informazioni considerando solo i loro attributi e non la conoscenza di dominio. Tali sistemi non sono, quindi, in grado di assegnare nuovi significati al testo relativo a parole o frasi, perché né direttamente ricavabili dal suo contenuto, né riescono a richiamare parte della conoscenza assimilata in precedenza.

I recenti strumenti che rientrano nel campo del *knowledge mining* sono invece basati su modelli computazionali che acquisiscono nuova conoscenza a partire sia dai fatti che dalla conoscenza di dominio acquisita precedentemente. Questi strumenti comprendono una base di dati, una base di conoscenza, strumenti per l'analisi di dati e per l'apprendimento induttivo di nuove regole. Quindi gli strumenti di *knowledge mining* sono particolarmente adatti e promettenti in situazioni in cui la conoscenza è frutto dell'indivisibile insieme di dati strutturati e non strutturati e richiede un modello di interpretazione dello specifico contesto aziendale. Questo tipo di tecnologie consentono di dedurre il modello da un limitato insieme di documenti e dati e di applicarlo in modo induttivo all'intero universo di dati, con successivi e continui affinamenti del modello stesso basato su tecniche di machine learning.

### 4. APPROCCIO E TECNOLOGIE SPERIMENTATI

Il metodo utilizzato per affrontare un progetto di questo tipo, basato su metodiche di estrazione della conoscenza, nel contesto dei bandi Isi, è stato:

- definizione delle variabili di analisi descrittiva del fenomeno e degli obiettivi di predizione sulla base della analisi storica dei dati;
- individuazione delle fonti e mappatura dei contenuti destrutturati che servono ad integrare i dati strutturati;
- pre-processing (pulizia dei dati, analisi esplorativa, selezione, trasformazione, formattazione);
- estrazione/acquisizione dei dati (a integrazione dei dati strutturati preesistenti) con tecniche di intelligenza artificiale sia puntuali sul singolo documento sia a livello di concetti sull'intero corpus di documenti;
- esplorazione dei dati con utilizzo di molteplici tecniche di analisi e visualizzazione dei dati;
- interpretazione/valutazione dei risultati.

Questo schema non è in realtà lineare ma richiede di iterare il processo dopo aver arricchito le fasi precedenti di correttivi, di correlazioni e di pulizia dei dati da parametri che possono confondere il modello (rumore).

Le tecnologie utilizzate per supportare questo metodo sono state:

- riconoscimento Intelligente a livello di documento in grado di riconoscere all'interno dello stesso particolari formati come tabelle, grafici, specifici dati ed estrarne i dati;

- modelli statistici di riconoscimento dei concetti, entità e relazioni su un set di apprendimento denominato *ground truth* da esportare su tutto il dominio;
- strumenti di esplorazione e filtro delle informazioni in base alle entità ed i dati strutturati modellati;
- strumenti di analisi per la pulizia e correzioni dei dati del modello;
- strumenti di rappresentazione descrittiva e grafica dei dati per analisi del fenomeno;
- strumenti per la costruzione di modelli machine learning di interpretazione dati per clusterizzazione ed analisi di correlazione dati.

Per supportare e velocizzare i cicli di iterazione si è tenuto conto di un disegno integrato di una piattaforma di analisi in modo da facilitarne l'utilizzo autonomo da parte dell'analista dati esperto di dominio.

Nel corso del convegno verranno illustrati i primi risultati a cui si è giunti andando a indagare le informazioni non ovvie presenti nell'ambito della documentazione a corredo dei progetti presentati dalle imprese.

# **I COSTI DELLA NON SICUREZZA IN ITALIA: RISULTATI DELL'UTILIZZO DEL SOFTWARE CO&SI IN UN GRUPPO DI AZIENDE**

**S. AMATUCCI\*, M.I. BARRA\*\*, G. MORINELLI\*, A. TERRACINA\*\***

## **RIASSUNTO**

La Contarp e la Csa hanno sviluppato l'applicativo Co&Si per assistere il datore di lavoro, soprattutto quello delle piccole e medie imprese, nella determinazione delle spese da lui sostenute per la salute e sicurezza sul lavoro, sia quelle generate dalle misure di prevenzione e protezione ma anche e soprattutto quelle generate dal verificarsi di eventi infortunistici.

Scopo del presente lavoro è quello di illustrare i dati che le aziende hanno inserito utilizzando l'applicativo, che consentono di ottenere indicazioni interessanti sulla distribuzione delle risorse aziendali, sugli investimenti in prevenzione e sulla incidenza dei costi indiretti correlati agli eventi infortunistici. Tale applicativo ci ha consentito di ottenere dati di dettaglio difficilmente disponibili nella bibliografia a livello europeo che possono essere utili per la definizione delle strategie prevenzionali dell'Istituto.

## **1. INTRODUZIONE**

Per cercare di far percepire a tutti il ritorno economico di una buona gestione della salute e sicurezza sul lavoro è necessario mettere le aziende a conoscenza di tutti i costi legati alla salute e sicurezza; non sempre infatti questi costi sono facilmente rilevabili e misurabili in termini di costo.

La difficoltà di individuare e quantificare questi costi può portare a sottovalutare molto i costi totali legati al verificarsi di un infortunio.

Il software Co&Si consente all'imprenditore di personalizzare la stima di tali costi inserendo pochi dati caratteristici della propria azienda. Infatti attraverso un algoritmo di calcolo che utilizza sia dati aziendali inseriti dall'imprenditore che quelli disponibili dalle banche dati dell'Inail è possibile stimare tutti i costi che l'azienda ha sostenuto per la salute e sicurezza. Inoltre attraverso il confronto con i più bassi indici infortunistici delle aziende che investono in sicurezza sul lavoro (individuate nelle aziende certificate OHSAS 18001) l'applicativo consente di stimare il risparmio per la singola azienda che conseguirebbe dall'implementazione di una corretta ed efficace politica prevenzionale.

\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\* Inail, Direzione generale, Contarp.



## 2. IL MODELLO

I costi stimati dal modello sono elaborati attraverso tre algoritmi: il primo, di immediata comprensione anche per il management dell'azienda, riguarda i costi assicurativi ovvero i premi versati dal datore di lavoro per la copertura del rischio infortunistico all'Inail o a strutture private, il secondo e il terzo più difficilmente valutabili, riguardano invece i costi degli investimenti in prevenzione e i costi collegati al verificarsi dell'evento lesivo.

Il primo passo per lo sviluppo del modello è stato quello di individuare e mettere in relazione tra loro i principali parametri che costituiscono gli elementi base dei tre algoritmi, successivamente è stato associato alle variabili, laddove necessario, un peso.

Tali indicatori, oltre ad avere rilevanza in termini di ripercussione economica, rispondono alla caratteristica di essere facilmente individuabili a livello aziendale, agevolando la raccolta dei dati e quindi effettuando una stima il più accurata possibile dei costi associati.

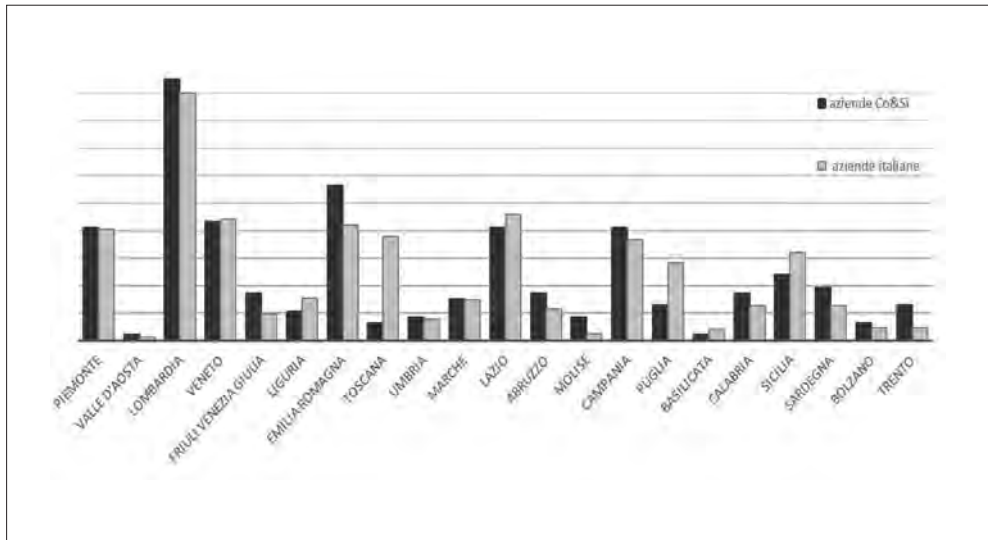
I principali di essi sono di seguito riportati: assenza per lesioni, assenza dal lavoro per malattia, costo per la sostituzione di un lavoratore infortunato o malato, tempo impiegato dal personale per indagini sull'infortunio, tempo per la pianificazione e la gestione delle operazioni, mancata produzione, sanzioni e penali a carico dell'azienda, costi legali, indennità per i lavoratori e assistenza, costi assicurativi, fermata degli impianti, addestramento dei nuovi dipendenti, perdita della produttività, perdita di immagine aziendale, acquisto di nuove apparecchiature e altri investimenti in sicurezza.

Il modello Co&Si, oltre a far luce sui costi totali legati alla salute e sicurezza che l'azienda sostiene, raggiunge un ulteriore ambizioso obiettivo ossia quello di stimare il possibile risparmio economico che l'azienda potrebbe ottenere con una buona gestione della politica della salute e sicurezza. Questa stima è stata effettuata prendendo in considerazione la riduzione degli infortuni e delle malattie professionali nelle aziende che hanno investito in sicurezza andando oltre i meri adempimenti normativi, ed applicando tale fattore di riduzione ai parametri aziendali. Tale dato vuole fornire una indicazione di massima delle somme a disposizione per il miglioramento delle condizioni di lavoro, affinché sia da stimolo a raggiungere i bassi livelli infortunistici delle aziende (del medesimo settore e dimensione) che hanno deciso di integrare la politica della sicurezza sul lavoro nella loro politica aziendale.

## 3. RISULTATI

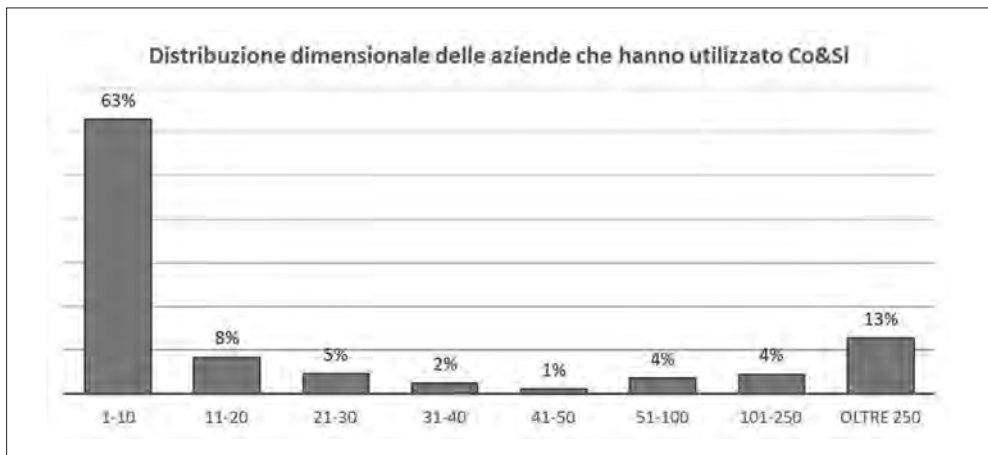
Le aziende che hanno utilizzato Co&Si in questo biennio sono state 300, di queste il 32% sono già in possesso di un sistema di gestione della salute e sicurezza certificato.

Le aziende sono distribuite su tutto il territorio nazionale con una prevalenza nelle regioni del nord (figura 1), seguendo una distribuzione regionale che rispetta in linea di massima la dislocazione delle aziende sul territorio nazionale.



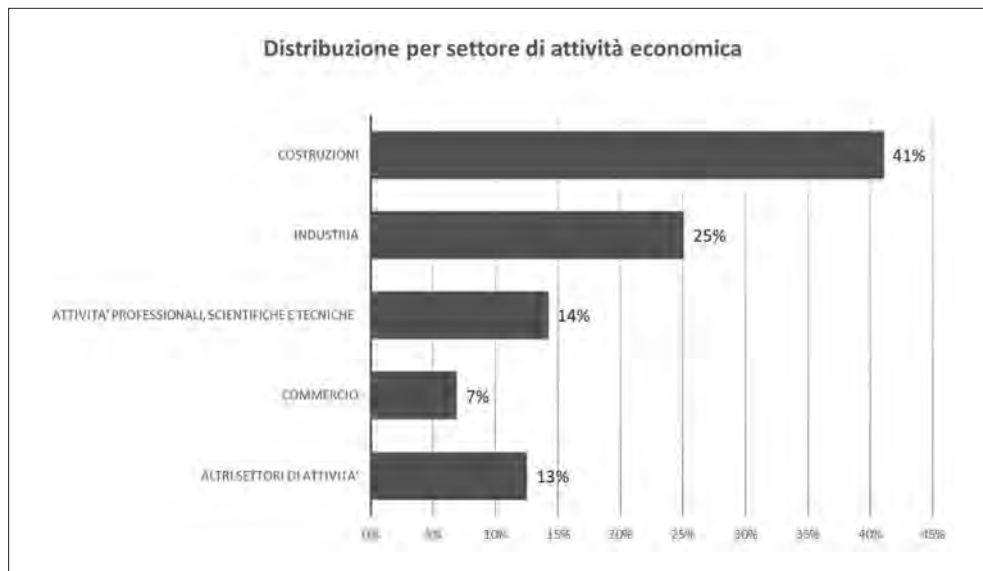
**Figura 1** - Confronto delle distribuzioni percentuali per regione delle aziende che hanno utilizzato Co&Si e il totale delle aziende italiane

La grande maggioranza di aziende, il 63%, sono di piccolissime dimensioni, con un numero di lavoratori compreso tra 1 e 10, anche se compare una percentuale significativa anche di aziende di grandi dimensioni, con un numero di lavoratori superiore ai 250 (figura 2).



**Figura 2** - Distribuzione percentuale per dimensione aziendale delle aziende che hanno utilizzato CO&SI

Per quel che concerne invece il settore di attività, una percentuale elevata pari al 41% del totale riguarda il settore delle costruzioni (figura 3) e quindi un settore ad alto rischio.



**Figura 3** - Distribuzione percentuale per settore di attività delle aziende che hanno utilizzato Co&Si

Oltre alla individuazione della tipologia delle aziende che hanno usato il modello, estremamente interessanti sono i parametri che le aziende hanno inserito nell'applicativo per effettuare le stime dei costi.

Emerge infatti che molte aziende fanno ricorso ad assicurazione private per la copertura dei costi legati alla salute e sicurezza con una spesa media pari a 12.000 €.

Le aziende effettuano investimenti in misura fortemente variabile a seconda della tipologia e della dimensione aziendale, con un valore che in media risulta pari a 75.000 € annui. Consistenti risultano anche gli investimenti nella formazione del personale con una media di 750 ore di formazione per un totale di 8.500 € annui spesi per retribuire i formatori esterni.

I costi legati al primo soccorso sono in misura minore pari a 750 € annui, mentre il tempo dedicato dal servizio prevenzione protezione ad ogni infortunio è pari in media ad 8 ore.

Infine andando ad analizzare le stime di costo fornite dal modello, estremamente interessante risulta il dato relativo alla possibile riduzione dei costi aziendali, questa stima calcolata per le 300 aziende analizzate è pari in media al 18% dei costi totali sostenuti dall'azienda per la salute e sicurezza. Questo dato risulta un importante stimolo nel promuovere gli investimenti in prevenzione, che è poi l'obiettivo principe che ha spinto l'Inail a sviluppare e promuovere l'applicativo Co&Si.

#### 4. CONCLUSIONI

Il modello Co&Si oltre ad essere stato di ausilio per il calcolo dei costi aziendali della non

sicurezza, ha permesso all'Istituto di avere numerosi dati relativi ai fattori di costo legati alla salute e sicurezza. Questi dati possono essere di ausilio per orientare correttamente le politiche prevenzionali dell'Istituto e possono altresì essere di stimolo per spingere le aziende a migliorare le proprie condizioni di salute e sicurezza. Un risparmio medio del 18% dei costi totali legati alla sicurezza dovrebbe aiutare l'imprenditore a percepire una politica di prevenzione come un investimento e un passo verso una maggiore competitività dell'impresa.

## **BIBLIOGRAFIA**

Eu-Osha, 2017, *An international comparison of the cost of work-related accidents and illnesses*.

Eu-Osha, 2014, *Estimating the cost of accidents and ill-health at work: A review of methodologies*.

Barra M. I., Fioretti P., Morinelli G., Terracina A., 2008, *Oh&S Economic Analysis: An Evaluation Tool And The Results On Oshas 18001 Certified Company*, XVIII World Congress-KOSHA, Korea.

Barra M.I., Morinelli G., Terracina A. "Sistemi Di Gestione Contro Gli Infortuni. Dall'INAIL I Primi Dati Sull'efficacia" *Ambiente & Sicurezza*, Il Sole 24ore, 30 settembre 2008- N.18.

European Agency for Safety and Health at Work, 2002, *Inventory of socioeconomic costs of work accidents*, Research.

European Commission, 2004, *Statistical analysis of socio-economic costs of accidents at work in the European Union*, Working papers and studies.

Lahiri, Gold, Lenstein, 2005, *Net-cost model for workplace interventions*, *Journal of Safety Research - ECON proceedings* 36, 241 - 255.

Linhard, 2005, *Understanding the return on health, safety and environmental investments*, *Journal of Safety Research - ECON proceedings* 36, 257 - 260.

Oxenburgh, Marlow, 2005, *The Productivity Assessment Tool: Computer-based cost benefit analysis model for the economic assessment of occupational health and safety interventions in the workplace*, *Journal of Safety Research - ECON proceedings* 36, 209 - 214.



# SISTEMI COGNITIVI APPLICATI ALLA TRATTAZIONE E AL MONITORAGGIO DELLE VALUTAZIONI TECNICHE PER MALATTIE PROFESSIONALI

F. BENEDETTI<sup>1</sup>, P. GUIDELLI<sup>2</sup>, P. ANZIDEI<sup>1</sup>, D. CANDIDO<sup>3</sup>, L. DE FILIPPO<sup>4</sup>,  
L. FRUSTERI<sup>1</sup>, A. IOTTI<sup>5</sup>, P. LA PEGNA<sup>1</sup>, L.A. MAGRÌ<sup>6</sup>, E. MASTROMINICO<sup>7</sup>, P. OPICE<sup>8</sup>

## RIASSUNTO

Nel presente lavoro viene presentata l'attività di sperimentazione dei sistemi cognitivi applicati allo studio e al monitoraggio dei pareri della Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione per le malattie professionali.

Il lavoro è stato strutturato partendo da una metodologia denominata *Cognitive Value Assessment*, che racchiude metodologie di *design thinking* in adozione in Inail; tale metodologia ha sperimentato direttamente l'utilizzo dei sistemi cognitivi puntando a individuare, nell'ambito della trattazione delle pratiche di malattia professionale, le aree di miglioramento, disegnare possibili soluzioni, valutarne i benefici e sperimentare un dimostratore.

Lo sviluppo del dimostratore ha permesso di verificare come concetti fondamentali quali ad esempio la diagnosi, l'agente eziologico, la mansione, il periodo lavorativo o il luogo possano essere compresi dal sistema e utilizzati come criteri per semplificare la ricerca di pareri simili, per poi essere messi a disposizione di avanzati strumenti di reportistica e correlazione per l'analisi dei trend.

L'implementazione dei sistemi cognitivi determinerà pertanto la possibilità di realizzare politiche di prevenzione del fenomeno tecnopatologico più mirate per aziende e lavoratori e, nel contempo, di fornire indirizzi operativi interni rivolti a garantire una trattazione più uniforme sul territorio delle denunce di malattie professionali.

## 1. INTRODUZIONE

Il flusso relativo alla trattazione delle malattie professionali in ambito Inail prevede che la funzione sanitaria, qualora la patologia denunciata non rientri nelle previsioni del sistema tabellare e non fruisca, quindi, della "presunzione legale d'origine", verifichi l'esistenza del nesso eziologico tra rischio e malattia e valuti la necessità di richiedere un parere alla Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione (Contarp). Tale richiesta viene effettuata quando è necessario definire il tipo di rischio e/o la sua entità e/o la sua durata nel corso della vita lavorativa dell'assicurato.

Inail, Direzioni regionali, Contarp: <sup>1</sup>Veneto, <sup>2</sup>Lazio, <sup>3</sup>Sicilia, <sup>4</sup>Marche, <sup>5</sup>Puglia, <sup>10</sup>Friuli Venezia Giulia, <sup>11</sup>Umbria, <sup>12</sup>Calabria, <sup>13</sup>Emilia Romagna, <sup>14</sup>Toscana, <sup>15</sup>Piemonte, <sup>16</sup>Sardegna, <sup>17</sup>Abruzzo, <sup>18</sup>Campania, <sup>19</sup>Lombardia, <sup>20</sup>Liguria

Inail, Direzioni provinciali: <sup>6</sup>Trento, <sup>7</sup>Bolzano

Inail, <sup>5</sup>Direzione centrale organizzazione digitale, Dcod

Inail, <sup>9</sup>Direzione generale, Contarp

Il flusso coinvolge la funzione medica dislocata su tutto il territorio nazionale e la Contarp in forza presso la Direzione generale o le Direzioni regionali. La necessità e l'opportunità di condividere il consistente patrimonio informativo maturato negli anni e contenuto nelle valutazioni tecniche (analisi di cicli lavorativi talvolta anche di aziende dismesse, sopralluoghi aziendali, dati e valutazioni di esposizione, ecc.) ha portato allo sviluppo, ormai di prossimo rilascio, di un applicativo in grado di gestire digitalmente il flusso dei pareri Contarp.

Inoltre, al fine di rendere fruibili tutte le informazioni di tipo destrutturato contenute nel suddetto patrimonio informativo, attraverso il Progetto "MP Advisor" si è voluto sperimentare un'applicazione dei sistemi cognitivi, oggetto del presente lavoro.

Nell'ambito del programma di Promozione della *open innovation* relativo all'ecosistema Inail, formalizzato nel Piano Triennale IT per l'*Innovazione Digitale INAIL 2017-2019*, il Progetto MP Advisor è stato strutturato partendo da una metodologia proposta da IBM, denominata *Cognitive Value Assessment*, che racchiude metodologie di *design thinking* in adozione in Inail; tale metodologia ha puntato a individuare le aree di miglioramento, disegnare possibili soluzioni, valutarne i benefici e sviluppare un dimostratore che consentisse di sperimentare direttamente l'utilizzo dei sistemi cognitivi.

Un primo traguardo del lavoro svolto è stata la comprensione di come le tecnologie *cognitive* possano supportare il lavoro dei professionisti Contarp nel processo di valutazione dell'esposizione nel caso di una malattia professionale, facendo tesoro delle informazioni desumibili da altri pareri svolti e appartenenti al patrimonio informativo della Consulenza, nel monitoraggio del fenomeno per tipologia di agente causale, distribuzione spaziale e temporale, nella rilevazione tempestiva di rischi emergenti.

Lo sviluppo del dimostratore ha permesso di verificare come i concetti fondamentali quali la diagnosi, l'agente eziologico, la mansione, il periodo lavorativo o il luogo possano essere compresi dal sistema e utilizzati come criteri per semplificare la ricerca di pareri simili per poi essere messi a disposizione di avanzati strumenti di reportistica e correlazione per l'analisi dei trend.

La messa a regime di tali sistemi consentirà di realizzare politiche di prevenzione più mirate per aziende e lavoratori e, nel contempo, di fornire specifici indirizzi operativi interni finalizzati a garantire una trattazione più uniforme sul territorio delle denunce di malattie professionali.

## 2. IL PROGETTO "MP ADVISOR" E GLI ASPETTI TECNOLOGICI

L'applicazione e sperimentazione dei sistemi cognitivi si inserisce nell'ambito più ampio del processo di informatizzazione dei pareri della Contarp. L'utilizzo di questi sistemi offre, infatti, la possibilità di recuperare in formato digitale non solo parte dei pareri Contarp emessi fino a oggi (circa 30.000) ma di trattare ed elaborare anche altre fonti documentali: documenti provenienti dall'applicativo *Cartella Clinica* (più di 700.000 a oggi), questionari per datori di lavoro, documenti di valutazione dei rischi, banche dati disponibili e articoli scientifici di settore (Pubmed, Scopus, ecc.).

Il Progetto MP Advisor è nato dalla necessità dell'Inail di:

- digitalizzare, semplificare e velocizzare il processo di valutazione dell'esposizione ad agenti di rischio e di elaborazione dei pareri tecnici relativi al riconoscimento delle malattie professionali, attraverso la condivisione ragionata delle conoscenze acquisite;
- supportare il disegno di strategie di prevenzione più efficaci, con l'analisi di trend di insorgenza delle malattie professionali.

MP Advisor, grazie all'analisi dei trend di insorgenza delle malattie da parte di IBM Watson

Explorer - consente così di elaborare proattivamente strategie di prevenzione più efficaci.

L'implementazione del sistema ha attraversato una serie di fasi:

1. implementazione di una Proof of Concept per la ricerca dei pareri pregressi (basata su Watson Explorer) per mostrare le potenzialità del sistema cognitivo e fissare i requisiti espressi dalla Contarp;
2. analisi del processo operativo, dalla richiesta del parere sulle malattie professionali espressa dal medico legale fino alla redazione e protocollazione del parere stesso a cura dei professionisti Contarp;
3. implementazione del motore di Workflow che abilita il dialogo delle componenti sanitaria, amministrativa e Contarp;
4. implementazione dell'applicazione web per la redazione del parere, con editor di testo avanzato e funzioni di coordinamento del pool di professionisti; l'applicazione è abilitata a comunicare con il sistema Watson per offrire ai redattori la ricerca avanzata sui pareri;
5. recupero e inserimento dei pareri pregressi nelle basi dati della nuova architettura;
6. integrazione delle applicazioni Cartella Clinica Medico-Legale e Gestione Rapporto Assicurativo Infortunati con il motore di Workflow.

Occorre evidenziare che MP Advisor è in grado di integrarsi con i principali sistemi Inail (Anagrafica Unica, Documentale, Profilazione, Single Sign-on, Protocollo, Firma Digitale, Conservazione Sostitutiva) ed è composto da:

- Motore di Workflow: gestisce il ciclo di vita della richiesta del parere sulle malattie professionali e mette in comunicazione la Cartella Clinica Medico-Legale in uso ai medici Inail, il Sistema di Gestione Rapporto Assicurativo Infortunati in uso agli amministrativi Inail e il Sistema in uso ai professionisti Contarp;
- Servizio di Gestione del pool di professionisti e redazione del parere sulle malattie professionali: integrato con il Workflow, fornisce editor di testo web avanzati;
- Sistema Cognitivo sui pareri emessi e pregressi (tecnologia IBM Watson Explorer): è alimentato centralizzando e indicizzando il dato Inail distribuito su sistemi eterogenei.

### **3. IL PROGETTO “MP ADVISOR” A SUPPORTO DELLO STUDIO DEL FENOMENO TECNOPATICO**

L'applicazione dei sistemi cognitivi all'analisi delle valutazioni tecniche della Contarp e la conseguente strutturazione delle informazioni in essi contenute permette di monitorare e analizzare la tipologia e la distribuzione nel tempo dei pareri emessi sia a livello regionale che nazionale, individuando facilmente eventuali trend emergenti e il livello di uniformità di trattazione.

L'informatizzazione velocizza, oltre a renderlo più economico e sostenibile, il processo di condivisione della documentazione tra medico e professionista che, nel rispetto dei dovuti passaggi amministrativi, essendo “inviata” solo virtualmente (i documenti in formato elettronico, di fatto restano nel comune contenitore da cui attingono le diverse procedure) è resa disponibile in tempo reale, in modo completo e senza alcun rischio di perdita di “originali”, consentendo anzi ai diversi operatori di poter aggiungere ulteriore documentazione probante in un unico ambiente in via definitiva e virtualmente illimitata.

Da ciò ne consegue che la comunicazione tra i vari soggetti coinvolti è più strutturata, standardizzata ed esauriente, consentendo una più efficace risposta tecnica al quesito medico. I sistemi cognitivi mettono infatti a disposizione anche della funzione sanitaria i dati relativi ai casi trattati in passato che sono analoghi per rischio e/o mansione e/o ciclo produttivo e



possono, quindi, aiutare a formulare un quesito maggiormente preciso e circoscritto fondandosi su precedenti e assunti già consolidati nei casi più complessi.

Ferma restando l'autonomia professionale e l'evidente multidisciplinarietà connessa con la trattazione delle malattie professionali, la tecnologia *cognitive* rappresenta inoltre un mezzo per sviluppare uno spazio di confronto virtuale tra i professionisti; infatti, estrapolando le informazioni presenti nei vecchi pareri, redatti anche decenni fa e relativi a contesti lavorativi non più attivi, si possono ricavare dati preziosi per analizzare casi per i quali i lunghi tempi di latenza delle patologie denunciate, rendono impossibile l'effettiva verifica delle condizioni degli ambienti di lavoro. Tali sistemi, quindi, favoriscono una maggiore uniformità e appropriatezza nella redazione di pareri e una più capillare diffusione di conoscenze specifiche tra tutti i colleghi.

Un'altra opportunità offerta dai sistemi cognitivi è la possibilità di monitoraggio delle attività svolte basate su dati destrutturati prima non facilmente accessibili. A tutti i soggetti coinvolti nell'iter della trattazione delle pratiche di malattia professionale è reso disponibile un patrimonio informativo più attendibile del fenomeno sulla base del quale concordare eventuali azioni preventive e di supporto alle aziende, sviluppare piani di aggiornamento professionale non appena si evidenziano trend di nuove patologie connesse a nuovi fattori di rischio, proporre al legislatore aggiornamenti alle tabelle delle malattie professionali e monitorare territori con specificità storiche e occupazionali meritevoli di attenzione.

Questo sistema di gestione elettronica dei documenti, creando un unico archivio documenti, supplisce e risolve anche le problematiche legate alla creazione e gestione di tanti archivi documentali singoli, molto diversi tra loro, per le Contarp regionali.

#### 4. CONSIDERAZIONI FINALI

L'informatizzazione dei pareri Contarp, unitamente all'applicazione dei sistemi cognitivi, apporta sicuramente notevoli vantaggi sia in termini di efficacia che di efficienza. La tecnologia *cognitive* consente infatti di velocizzare il recupero di pareri pregressi ed eliminare la ridondanza dei dati. Per il lavoratore in attesa di riconoscimento di una malattia professionale si potranno assicurare pratiche di indennizzo più veloci e un sistema di risposta e assistenza che diventa sempre più uniforme sul territorio; per Inail sarà possibile attivare politiche prevenzionali più efficaci per limitare l'insorgenza di nuove malattie professionali, fornire maggior supporto alle aziende anche in termini di conoscenza diffusa e aggiornata sui trend attuali, proporre al legislatore aggiornamenti alle tabelle delle malattie professionali e monitorare territori con specificità storiche e occupazionali meritevoli di attenzione.

Il *cognitive computing* sarà uno strumento di fondamentale importanza che certamente diventerà parte integrante del nuovo modo di lavorare in Inail consentendo ai professionisti tecnici e sanitari di poter accedere in pochissimo tempo a una mole immensa di informazioni di qualità per operare scelte strategiche e tattiche in modo corretto, sostenibile, economico e costantemente aggiornato, scelte che solo l'esperienza professionale umana potrà effettuare garantendo senza alcun timore che, in un futuro prossimo, il sistema informatico - opportunamente addestrato - diventi il nostro "assistente", estendendo e potenziando le competenze e le capacità cognitive umane.

Evoluzioni future della tecnologia cognitive nell'Inail saranno possibili:

- in ambito medico legale e medico riabilitativo (Cartella clinica, Centri di cura, riabilitazione e protesi) per le indagini delle diagnosi, cure, cause, circostanze ed agenti causanti gli eventi infortunistici e tecnopatici,

- comprensione di fenomeni e relazioni “implicite” ai fatti lesivi ed alle realtà aziendali e territoriali dove si verificano,
- l’analisi di “molti” dati incrociandoli tra loro per ricavarne relazioni e miglior comprensione dei fenomeni lesivi: complementarietà di AI e Big Data come fattore di accelerazione della conoscenza,
- standardizzare e unificare le “applicazioni” di Contarp secondo le esperienze e le direttrici impostate nell’applicazione “Pareri MP-Watson”,
- estensione delle esperienze maturate e in corso di implementazione a tutti i settori dell’Istituto per meglio indirizzare sia le azioni mirate alla prevenzione degli eventi lesivi, sia alle indagini di ricerca in ambito medico e tecnico/lavorativo.

## **RINGRAZIAMENTI**

Si ringrazia la dott.ssa Marta Clemente della Sovrintendenza sanitaria centrale dell’Inail per il supporto fornito in fase di progettazione.



# BANCHE DATI STATISTICHE INAIL E LETTURA DEL DATO

A. BUCCIARELLI\*, A. SALVATI\*

## RIASSUNTO

Il lavoro fornisce una panoramica dei canali informativi on-line dell'Inail con una guida alla lettura dei confronti temporali nelle statistiche pubblicate mensilmente e semestralmente, approfondendo anche il fenomeno del consolidamento nel tempo delle denunce con esito mortale.

## 1. PREMESSA

Tra le attività istituzionali dell'Inail riveste particolare importanza la diffusione e pubblicazione dei dati statistici relativi al fenomeno infortunistico-tecnopatico e alle aziende/lavoratori assicurati all'Istituto, per dare anche risposta al sempre maggiore interesse, non ultimo mediatico, verso i dati di fonte amministrativa pubblica. Il passaggio dal dato amministrativo al dato statistico oggetto di diffusione comporta necessariamente un complesso lavoro di pianificazione dei sistemi informatici, con molteplici attività in termini di scelta di criteri, controllo di qualità, di coerenza e congruità del dato da pubblicare, nel rispetto oltretutto della normativa sulla protezione dei dati personali. La statistica "ufficiale" prodotta dagli Enti ed Uffici del Sistema statistico nazionale (di cui, in rappresentanza dell'Inail, fa parte la Csa) ha un importante punto di riferimento nel Codice italiano delle statistiche ufficiali (direttiva Comstat n.10 del 17/03/2010). Quest'ultimo sintetizza in 15 punti i fattori che rendono l'informazione statistica efficiente, attendibile ed adeguata - nel rispetto della qualità, dell'imparziale obiettività e della riservatezza statistica. Tra i principi richiamati nel codice, si ricordano l'indipendenza professionale degli organi statistici, la pertinenza, l'accuratezza e l'attendibilità, la tempestività e la puntualità, la coerenza e la confrontabilità, l'accessibilità e la chiarezza. Di questi riferimenti, senza dimenticare i periodici upgrade informatici dell'Istituto, la Csa ha dovuto tener conto nel progettare, monitorare e innovare i canali informativi statistici disponibili on-line sul portale istituzionale.

## 2. I CANALI INFORMATIVI ON-LINE DELL'INAIL

Nel menù "Attività" del portale istituzionale è presente una specifica sezione "Dati e statistiche" che raggruppa tutte le banche dati statistiche pubbliche disponibili, che insieme costituiscono un enorme patrimonio informativo statistico fruibile da qualunque utente.

\* Inail, Direzione generale, Csa.

La seguente, necessariamente sintetica, panoramica dei contenuti può indirizzare ad una consultazione mirata le diverse tipologie di utente:

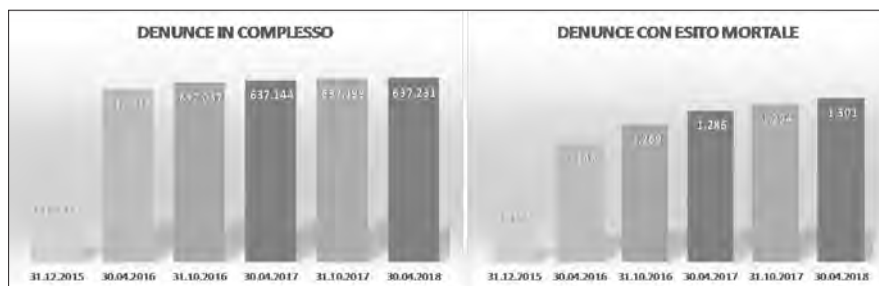
- **Open data:** un set di dati pubblici su infortuni e malattie (e su dati gestionali e alcuni registri, qui non approfonditi), in formato “aperto” e senza restrizioni per il riutilizzo; informazioni con valenza statistica, ma anche sociale e scientifica. L’orizzonte temporale è duplice: di medio periodo (ultimo quinquennio disponibile) con aggiornamenti semestrali tradizionalmente fissati al 30 aprile e al 31 ottobre successivi all’ultimo anno della serie riportata, o mensile per l’anno in corso con rilevazione alla fine di ciascun mese. Sono previsti dataset con dati elementari (25 per gli infortuni, 24 per le malattie), ovvero relativi al singolo caso di infortunio e di malattia professionale, opportunamente anonimizzati, corredati da metadati (vocabolario-thesaurus e modello di lettura definito su una struttura di tabelle) e scaricabili in diversi formati; i file, per motivi di efficienza informatica, sono disponibili per regione. Sono previste anche tabelle con dati aggregati per le combinazioni di maggior interesse, consultabili e scaricabili in formato pdf (le tabelle rilevate al 30 aprile costituiscono l’Appendice statistica della Relazione annuale del Presidente dell’Inail e, rilevate al 31 ottobre, quella dei Rapporti annuali Regionali).
- **Banca dati statistica:** mette a disposizione dell’utenza interna ed esterna un vastissimo numero di tavole statistiche che forniscono, in maniera aggregata, dati e informazioni su molteplici aspetti del fenomeno assicurativo (area “Aziende/Lavoratori”) e di quello infortunistico e delle malattie professionali (area “Infortuni/M.P.”). In allineamento all’open data l’orizzonte temporale è di 5 anni con i due aggiornamenti semestrali, fornendo informazioni sul territorio (in alcuni casi fino al dettaglio di Comune), gestione, attività economica (codifica Ateco-Istat versione 2007 e Tariffa Inail), modalità di accadimento dell’infortunio, caratteristiche dell’infortunio (sede e natura della lesione, mese, giorno, ora di accadimento), modalità e circostanze (variabili Esaw/3), gravità delle menomazioni, caratteristiche dell’infortunato/tecnopatico (genere, classe di età, luogo di nascita), tipo di definizione e tipo indennizzo, ecc. La reportistica consultabile con una navigazione ad albero, è ulteriormente esplorabile tramite le combo-box poste sopra alla tabella e con drill-down delle etichette descrittive di riga; i report sono esportabili in formato pdf. All’apertura di ogni area sono presenti delle note-avvertenze descrittive dei contenuti.
- **Banca dati disabili:** tavole statistiche sui titolari di rendite dirette in vigore al 31 dicembre dell’ultimo anno disponibile. La banca dati disabili è articolata in quattro rami contenenti informazioni, aggregate a livello di provincia, regione, ripartizione geografica e Italia, riguardanti altrettanti tipi di disabilità: motoria, psico-sensoriale, cardio-respiratoria, altre disabilità.
- **Banca dati delle professioni:** si colloca all’interno del Sistema informativo sulle professioni (Sip) che, a partire dalla nomenclatura delle unità professionali Istat (Nup), mette in relazione diverse banche dati. In base alla classificazione delle professioni si accede a tabelle con l’ultimo triennio disponibile (sempre con i due aggiornamenti semestrali) di dati aggregati relativi agli infortuni definiti positivamente e malattie riconosciute dall’Inail per le principali variabili di interesse (sesso, età, itinere, regione, natura e sede della lesione, classe di grado, luogo di nascita, codice malattia Icd-10). A un certo livello di granularità sono disponibili anche dati/informazioni di fonti non Inail dal “sistema informativo delle professioni” (per es. dal Ministero del lavoro, Miur e Unioncamere)
- **Statistiche storiche:** Le statistiche riportate in questa sezione informativa sono state rilevate essenzialmente dalle pubblicazioni dell’Istituto, “Statistiche storiche” (volume unico edito nel 1983 in occasione del Centenario Inail) e “Notiziario statistico” (volumi editi dal 1951), integrate per gli anni più recenti da quelle pubblicate in banca dati statistica. Limitatamente alle due grandi gestioni dell’industria e servizi e dell’agricoltura, sono articolate in due distinte sezioni (denunce e indennizzi) con dati nazionali e regionali dal

1951 in poi (dal 1976 per le malattie denunciate-indennizzate e per gli infortuni indennizzati in agricoltura);

- Statistiche europee: le statistiche riportate in questa sezione informativa sono di fonte Eurostat (Ufficio centrale di statistica dell'Unione Europea). I dati comprendono tutti i casi di infortunio che abbiano provocato un'assenza dal lavoro superiore a tre giorni di calendario (con esclusione dei casi in itinere). Sono disponibili tabelle di dati aggregati (con informazioni sullo Stato membro, per attività economica, genere e classe di età) e, raccomandati da Eurostat per i confronti tra Stati, i tassi standardizzati di incidenza infortunistica, che a differenza dei valori assoluti garantiscono un adeguato livello di affidabilità (infortuni sul lavoro indennizzati, esclusi quelli in itinere per 100mila occupati);
- Dati Inail: una pubblicazione mensile on-line a cura dei professionisti Inail che in tre pagine (più una quarta riportante un estratto di tabelle dall'open data mensile) affronta di volta in volta una tematica diversa per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali;
- Comunicato stampa mensile sugli infortuni e malattie, Comunicato trimestrale congiunto Inps-Istat-Inail-Mpls-Anpal (entrambi in Sala Stampa) e Bollettino trimestrale (in Pubblicazioni): mensilmente e trimestralmente riportano, commentandola, una selezione di dati tra quelli resi disponibili mensilmente nella sezione "Open data" del portale Inail, riferiti all'andamento delle denunce di infortunio e malattie professionali.

### 3. DATI MENSILI E SEMESTRALI A CONFRONTO

L'Inail alla fine nel mese di gennaio 2018 ha pubblicato, nella sezione open data (tabelle con cadenza mensile), i "primi" dati provvisori sulle denunce degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali per il periodo gennaio-dicembre 2017. Quella del 31 dicembre rappresenta, appunto, l'ultima delle dodici rilevazioni mensili dei casi denunciati all'Istituto. Si tratta, quindi, di un riepilogo di fine anno che confronta le denunce del periodo gennaio-dicembre 2017 (con aggiornamento al 31.12.2017) con quelle dello stesso periodo del 2016 (rilevate il 31.12.2016). Gli open data mensili trattano, si ribadisce poiché rilevante, dati provvisori che differiscono, in quanto non consolidati, da quelli che sono stati diffusi in occasione della relazione annuale dell'Istituto nel mese di giugno 2018 (tabelle con cadenza semestrale con il primo aggiornamento del 30.04.2018) e che poi si stabilizzeranno nel secondo aggiornamento semestrale del 31.10.2018, divulgato a fine anno. I dati delle rilevazioni semestrali comprendono, oltre alle denunce, come per quelli delle rilevazioni mensili, anche gli esiti delle definizioni amministrative (positivi, negativi, franchigie e in istruttoria). Una domanda ricorrente riguarda la possibilità o meno di confrontare i dati mensili del periodo gennaio-dicembre con quelli rilevati semestralmente per il quinquennio precedente già pubblicati. La risposta immediata è negativa, data la provvisorietà dei dati mensili da una parte e la maggiore consistenza di quelli semestrali dall'altra. Per concretizzare quanto detto, l'analisi sotto riportata è stata fatta partendo dai dati mensili del periodo gennaio-dicembre 2015 (rilevati al 31.12.2015) osservandone l'evoluzione dal punto di vista numerico nei successivi aggiornamenti semestrali; si è considerata, quindi, la relazione, per la numerosità delle denunce, tra periodo osservato e mese di campionamento-rilevazione. Al 31.12.2015 risultano pervenute all'Inail 632.665 denunce d'infortunio per le tre gestioni principali (Industria e servizi, Agricoltura e per conto Stato). Al primo aggiornamento semestrale del 30.04.2016 (quindi dopo quattro mesi dalla rilevazione di fine anno) si è giunti a quota 636.766 (4.101 denunce in più, +0,65%); il dato si è poi via via consolidato nei successivi aggiornamenti semestrali fino ad arrivare ai 637.231 casi (4.566 infortuni in più pari al +0,72%) del 30.04.2018 (ultima rilevazione semestrale disponibile).



**Figura 3** - Denunce d’infortunio per mese di campionamento - anno di accadimento 2015.

Sempre al 31.12.2015 (e per le tre gestioni principali), risultano pervenute all’Inail 1.172 denunce d’infortunio con esito mortale. L’evoluzione di questa fattispecie di eventi è stata più significativa. Al primo aggiornamento semestrale del 30.04.2016 si è giunti, infatti, a quota 1.246 (74 denunce in più, +6,3%); il dato si è poi via via consolidato nei successivi aggiornamenti semestrali fino ad arrivare ai 1.301 casi del 30.04.2018 (129 infortuni in più, pari al +11,0%). La spiegazione di tali incrementi va cercata in diverse fattispecie, tra cui principalmente:

- denunce di infortuni avvenuti nel 2015 che, seppur rilevate al 31.12.2015, a quella data non avevano “ancora” carattere di esito mortale, si pensi a un infortunato in gravissime condizioni o in coma che decede, in conseguenza dell’infortunio, dopo qualche tempo
- incidenti sul lavoro accaduti a ridosso della chiusura della rilevazione e ancora materialmente non denunciati (nonostante gli obblighi di legge prevedano per l’esito mortale quantomeno la segnalazione entro 24 ore fermo restando comunque l’obbligo di inoltro della denuncia/comunicazione nei termini e con le modalità di legge, art. 53, comma 1 e 2, Testo unico 1124/1965)
- correzioni di natura amministrativa.

Un’ulteriore analisi puntuale effettuata considerando la relazione tra il periodo di accadimento del caso, di protocollazione e data decesso ha indicato che alla rilevazione del 30.04.2018 (quindi quasi due anni e mezzo dopo la rilevazione del 31.12.2015), la maggior parte dei casi avvenuti nel periodo gennaio-dicembre 2015 (1.301) sono stati comunque protocollati nel 2015 (1.253 pari al 96,3% del totale), contro appunto i 1.172 della rilevazione (e protocollazione in quanto coincidenti) del 31.12.2015. Degli 81 casi protocollati nel 2015 ed “emersi” successivamente come mortali, si può affermare che circa 1/4 sono passati da infortunio non mortale al 31/12/2015 a mortale per decesso successivo al 2015 (per aggravamento delle condizioni come si spiegava sopra) mentre per il restante numero si ravvisano correzioni a sistema di natura amministrativa. Altri casi sono stati poi protocollati negli anni successivi poiché denunciati tardivamente: 36 nel 2016 e addirittura 11 nel 2017 e un caso nel 2018. L’analisi delle 11 denunce effettuate nel 2017, con oltre un anno di ritardo dall’accadimento 2015, ha rilevato due casistiche ricorrenti: decessi per malore o di lavoratori irregolari, fattispecie evidentemente con effetti deterrenti sull’immediata denuncia. In generale, comunque, i numeri dei casi mortali protocollati sono addensati sulla data di accadimento per la violenza istantanea nella conseguenza che normalmente contraddistingue tali drammatici eventi. Nelle rilevazioni mensili le code dei ritardi si allungano per i fenomeni sopra analizzati, pur rimanendo molto significativa la concentrazione sulla data di accadimento.

#### **4. CONCLUSIONI**

L'Inail offre, sul proprio portale on-line, una vasta scelta di documenti, comunicati e banche dati. Per una corretta interpretazione dei dati è indispensabile non trascurare la lettura dei titoli dei report e consultare le avvertenze presenti, nonché le nozioni e gli approfondimenti contenuti nei vocabolari e nei thesaurus riportati a corredo o richiamati. In ultima analisi, il confronto tra dati mensili e semestrali non dovrebbe mai essere fatto: se, però, per le denunce in complesso è esigua la quota di casi che entreranno a consolidamento nelle successive rilevazioni e quindi, con le opportune avvertenze e precauzioni, un confronto sui dati generali può anche essere ammesso, per le denunce mortali, per le quali la quota dei casi che entreranno a consolidamento è piuttosto consistente, il confronto rappresenta un azzardo ed è da evitare.

#### **BIBLIOGRAFIA**

Ciriello G., De Felice M., Mosca R., Veltroni M., 2013. Quaderni di ricerca: Infortuni sul lavoro: Un modello di lettura (della numerosità) su “open data” dell'Inail, vol. 47, p. 27-29.





# PRIVACY BY DESIGN: L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA, LA PROGETTUALITÀ ED IL NUOVO REGOLAMENTO SULLA PROTEZIONE DEI DATI

M. CROVARA\*

## RIASSUNTO

Il nuovo regolamento europeo sulla protezione dei dati personali richiede alle aziende e alle pubbliche amministrazioni di mettere in campo una serie di interventi tecnici e organizzativi per conformarsi ai nuovi requisiti normativi. Ma al di là degli adempimenti, quello che si vuole infondere è un'etica del rispetto dei diritti del cittadino, sollecitando un approccio olistico alla gestione dei dati personali durante tutto il loro ciclo di vita.

## 1. IL REGOLAMENTO

La tecnologia e la legge sono entrambe orientate a migliorare la vita dell'uomo, e spesso si influenzano a vicenda, in quanto spesso la seconda interviene per regolare l'utilizzo della prima. È questo il caso della protezione dei dati personali, argomento più che mai attuale con la pervasiva diffusione di Internet e l'aumento di strumenti di tracciatura, analisi e profilazione degli utenti. In ambito europeo, dopo l'iniziale esperienza della direttiva 95/46/EC sulla protezione dei dati personali (recepita in Italia con il Codice Privacy, d.lgs. 196/2003), nel 2016 è stato emanato il Regolamento europeo sulla protezione dei dati personali 2016/679 (*General Data Protection Regulation* o brevemente GDPR), che dal 25 maggio 2018 è entrato in vigore in tutti i paesi membri, fornendo così un'unica norma comune che mira a tutelare i diritti di tutti i cittadini dell'UE in ordine ai propri dati personali. La predisposizione del regolamento si è resa necessaria dalla consapevolezza che la crescente globalizzazione dei mercati ha reso il principio di tutela dei dati personali dei cittadini un problema comune, oltre che comunitario, e che va affrontato con regole chiare e condivise. Inoltre, c'era anche l'esigenza di aumentare la fiducia del cittadino nei confronti dell'economia digitale e favorire quindi l'utilizzo dei servizi della società dell'informazione.

## 2. LE FIGURE

*Vediamo sommariamente quali sono le principali figure richiamate dal regolamento. Innanzitutto c'è l'Interessato (Int.), che è la persona fisica a cui si riferiscono i dati che devono essere trattati: è quindi il soggetto a beneficio del quale va la protezione richiesta dal regolamento. C'è poi il Titolare del trattamento (TT) che è la persona fisica o il soggetto giuridico che stabilisce le finalità e le modalità del trattamento di dati personali: è quindi l'entità che richiede i dati personali all'Int. per un determinato scopo. Il Responsabile del tratta-*

\* Inail, Direzione generale, Cit.

mento (RT) è la persona fisica o il soggetto giuridico che tratta dati personali per conto del titolare e da quest'ultimo autorizzato. Il *Responsabile della protezione dei dati (RPD)*<sup>1</sup> è una figura (obbligatoria in determinati casi) designata dal TT o dal RT (ognuno ha il suo), libera da condizionamenti o conflitti di interesse, che fornisce supporto in merito alla conoscenza del regolamento e degli obblighi derivanti, che vigila sulla corretta attuazione delle pratiche di conformità messe in campo e che opera una analisi critica dei processi aziendali per evidenziare al TT\RT i passaggi critici in termini di rischio per l'Int. Ci sono poi delle figure che operano a garanzia dell'intero sistema, con attività di controllo, consulenza ed emanazione di linee guida e raccomandazioni. Esse sono, nell'ambito di ciascuno stato membro, l'*Autorità di controllo nazionale*<sup>2</sup> e, a livello europeo, il *Garante europeo della protezione dei dati*<sup>3</sup> ed il *Comitato europeo per la protezione dei dati*<sup>4</sup>.

### 3. GLI ADEMPIMENTI

Il GDPR richiede al TT di mettere in campo una serie di azioni affinché siano garantiti i diritti delle persone fisiche dei quali sono stati raccolti dati personali. Non è scopo di questo lavoro entrare nei dettagli delle definizioni e delle azioni: in questo paragrafo andiamo quindi brevemente a descrivere quali siano i principali di tali adempimenti. Nei confronti dell'Int., il TT deve provvedere a predisporre e a notificare una informativa che descriva, tra le altre cose<sup>5</sup>, la finalità del trattamento, i destinatari a cui saranno inoltrati i dati raccolti, i tempi di conservazione e i diritti dell'interessato<sup>6</sup>. In determinati casi è richiesto che l'Int. debba esplicitamente fornire il proprio *Consenso* al trattamento (ad es., per i dati "particolari", per decisioni basate su trattamenti automatizzati, ecc.), il quale dev'essere libero, inequivocabile ed esplicito ed il TT deve poter dimostrare che esso è stato espresso in tali condizioni. Al TT è richiesta anche la tenuta di un registro delle attività di trattamento<sup>7</sup> che si svolgono sotto la propria responsabilità in cui, per ogni categoria di dati omogenei, sono descritti, tra le altre cose, i tipi di trattamento previsti, le finalità degli stessi, gli eventuali destinatari terzi dei dati, ma soprattutto la tipologia di rischio che ne deriva per l'Int. in caso di una perdita dei dati stessi e, di conseguenza, le misure (tecniche e/o organizzative) messe in atto per garantire un livello di sicurezza adeguato rispetto ad esso. Nei casi in cui il rischio per determinati trattamenti sia considerato elevato, è necessario condurre (in via preliminare al trattamento stesso) anche una "Valutazione d'impatto sulla protezione dei dati"<sup>8</sup>. Si tratta di un'analisi approfondita dei rischi connessi al trattamento e conseguentemente della definizione delle misure previste per affrontare e mitigare tali rischi. Infine, qualora il TT\RT rilevi che nell'ambito di un trattamento è intervenuta una violazione<sup>9</sup> (furto di dati, perdita di dati, ecc.) che possa rappresentare una minaccia per i diritti e le libertà dell'Int., allora ne dovrà dare tempestiva comunicazione all'Autorità di controllo e possibilmente anche agli Int. coinvolti.

1 DPO con riferimento all'acronimo della descrizione inglese (Data Protection Officer).

2 In Italia si tratta del Garante per la protezione dei dati personali.

3 European Data Protection Supervisor, brevemente EDPS.

4 European Data Protection Board, brevemente EDPB, organismo dell'UE composto dal Garante europeo e dai rappresentanti delle varie Autorità nazionali.

5 Elenco non esaustivo: cfr. art. 13 par.1 e art. 14 par.1 del Regolamento.

6 Cfr. artt. 15, 16, 17, 18, 20 e 21 del Regolamento.

7 Cfr. art. 30.

8 Cfr. art. 35. In inglese: "Data Protection Impact Assessment" (DPIA).

9 Cfr. artt. 33 e 34, in inglese Data Breach.

#### 4. I PRINCIPI ETICI

Nel GDPR sono contenute anche alcune prescrizioni per il TT che potremmo definire di carattere “etico” e che rappresentano la vera novità del Regolamento.

#### 5. ACCOUNTABILITY

Il GDPR richiede al TT il requisito di *Accountability*<sup>10</sup>. Secondo tale principio il TT deve essere sempre in grado di dimostrare che richiede e tratta determinati dati personali nel rispetto dei principi del GDPR (elicitali all’art. 5 co.1). Non solo, ma deve anche dimostrare che le misure adottate per condurre tale trattamento siano aderenti ai requisiti di sicurezza e riservatezza imposti dal Regolamento. Quindi, la normativa non fornisce più al TT un elenco dettagliato di accorgimenti da attuare affinché ci sia un livello minimo di sicurezza riguardo alla protezione dei dati personali (abbandonando dunque il concetto di “misure minime di sicurezza”). Al contrario, è richiesto al TT di definire in autonomia quali siano le azioni più appropriate (tecniche e/o organizzative) da mettere in campo nel suo specifico contesto, finalizzati a garantire che tutti i diritti sanciti per l’Int. vengano rispettati. Questa maggiore libertà è però accompagnata dall’onere di dimostrare quali motivazioni hanno portato alle scelte effettuate. Tutte le valutazioni condotte dal TT e che portano alle assunzioni fatte devono essere sottoposte a riesame ed aggiornamento, inducendo quindi un processo di miglioramento continuo. In buona sostanza, l’*Accountability* del TT si sostanzia nell’adottare un approccio alla protezione dei dati personali basato sulla gestione del rischio e la certificazione (volontaria) di conformità a standard di riferimento internazionali<sup>11</sup> rappresenterà un elemento utile per dimostrare di avere operato in tal senso<sup>12</sup>.

#### 6. PRIVACY BY DESIGN

L’art. 25 del GDPR richiama il TT al dovere di implementare adeguate misure tecniche ed organizzative per garantire la protezione dei dati personali e la salvaguardia dei diritti dell’interessato, sia in fase di progettazione (*design*) che in fase di trattamento vero e proprio (*operation*). In quest’ultimo ambito, inoltre, per impostazione predefinita (*default*) devono essere utilizzati (e quindi richiesti) solo i dati minimi necessari per la finalità prefissata dal trattamento e questi devono essere accessibili solo alle persone che effettivamente sono autorizzate a procedere con il trattamento stesso. Questi principi sono spesso riferiti con i termini anglosassoni di *Data Protection by Design* e *Data Protection by Default*. Entrambi derivano dal concetto di *Privacy by Design (PbD)*, definito nel 2009 da Ann Cavoukian, Garante per la privacy dell’Ontario in Canada, e condiviso poi a livello internazionale con la risoluzione della 32-esima Conferenza Internazionale delle Commissioni per la protezione dei dati e per la riservatezza (ICDPPC) del 2010<sup>13</sup>, con cui si incoraggiano tutti i paesi a promuov

10 Art. 5 par. 2 ed art. 24. Il termine in italiano spesso viene tradotto con Responsabilizzazione ma in realtà esprime anche il concetto dell’onere di fornire le prove.

11 Ad es. la ISO/IEC 27001 (Sistemi di gestione della sicurezza delle informazioni); l’art. 42 prevede la definizione di standard di sistemi di protezione dei dati certificabili.

12 Il Regolamento all’art. 40 prevede anche la possibilità di adottare Codici di Condotta preventivamente validati e autorizzati dall’Autorità di controllo.

13 <https://icdppc.org/wp-content/uploads/2015/02/32-Conference-Israel-resolution-on-Privacy-by-Design.pdf>.

verne l'adozione e la diffusione. La PbD richiede sostanzialmente un approccio olistico al problema della riservatezza, che investe sia aspetti tecnologici che organizzativi, promuovendo 7 principi fondamentali:

- Proattiva, non reattiva, preventiva e non correttiva: si intende con questo la necessità di identificare, per quanto più possibile in via anticipata, i possibili eventi invasivi della privacy ed intercettarli prima che essi accadano, piuttosto che intervenire quando questi sono già successi;
- Privacy come impostazione predefinita: un individuo che fornisce i propri dati personali nulla deve fare per avere garantita la massima riservatezza, questa dev'essere fornita dal sistema/processo per impostazione predefinita;
- Privacy incorporata nella progettazione: occorre tener conto dei requisiti sulla privacy già in fase di disegno di un sistema tecnologico o di un processo, e non introdurli successivamente alla loro realizzazione;
- Funzionalità complete, somma-positiva e non somma-zero: se in un sistema/processo sono coinvolti dati personali, dev'essere comunque possibile realizzare tutte le funzionalità richieste dal sistema stesso, secondo un approccio "win-win", in cui non è necessario sacrificare determinati obiettivi (ad es. quello sulla riservatezza) a beneficio di altri (ad es. la sicurezza collettiva), ma trovando il giusto equilibrio per soddisfarli entrambi;
- Sicurezza End-to-End, protezione lungo l'intero ciclo di vita: occorre mettere in atto misure di sicurezza lungo tutta la catena del valore del dato, che garantiscano la riservatezza dei dati dall'entrata nel sistema, alla loro archiviazione, fino alla loro completa distruzione (se prevista);
- Visibilità e Trasparenza, essere aperti: garantire tutti i soggetti interessati che i trattamenti che si stanno eseguendo rispettano le finalità dichiarate e con modalità definite in modo chiaro e in ogni momento verificabili (anche da organi indipendenti);
- Rispetto per la riservatezza dell'utente, essere utente-centrico: è richiesto da parte di tutti i soggetti dell'organizzazione mettere sempre al centro delle azioni la persona interessata ed il rispetto dei suoi diritti, attuando azioni orientate verso questo obiettivo, come una chiara informativa, con opzioni facilmente interpretabili.

I requisiti sulla privacy e sulla protezione dei dati rientrano tra le cosiddette specifiche non-funzionali, che mirano a garantire la conformità a norme e leggi. Applicare la PbD significa fondamentalmente tenere in debita considerazione questi requisiti già nelle fasi di concezione del prodotto/servizio e sebbene la responsabilità ultima è del TT, tuttavia è compito dell'anima progettuale di un'organizzazione rappresentare e valutare questa esigenza ogni qual volta si avvia una nuova attività. A tal proposito è fondamentale il ruolo del RPD, che dev'essere quindi interpellato sin dalla nascita dei nuovi progetti (siano essi di prodotto o di servizio) che richiedano il trattamento di dati personali, in modo che possa contribuire, con le sue competenze e le sue risorse, a fornire adeguato supporto a tutti gli attori coinvolti nel processo, dallo sviluppo all'esercizio.

Concentrandosi più specificatamente sul settore IT, sebbene non esista ancora uno standard per la "Data protection and privacy by design and by default", sono comunque disponibili una serie di strumenti che abilitano il rispetto della privacy, come le *Privacy-Enhancing Technologies* (PETs) descritte dall'Agenzia europea per la sicurezza delle reti e delle informazioni (ENISA), o le "Linee guida per lo sviluppo del software sicuro" dell'AgID.

Il GDPR nulla dice nei riguardi dei produttori o fornitori di prodotti o servizi utilizzabili per il trattamento dei dati da parte di un TT. Tuttavia, nel considerando 78 raccomanda a tali soggetti di tenere in conto le prescrizioni dettate dal Regolamento nel realizzare i loro prodotti, in modo tale da mettere il TT utilizzatore nelle condizioni di poter implementare la PbD.

Sempre nel considerando 78, il legislatore europeo si rivolge alle pubbliche amministrazioni europee che, avendo un ruolo di pubblico servizio, dovrebbero porre il rispetto del GDPR come requisito fondamentale nella predisposizione di gare d'appalto per l'acquisizione di prodotti o servizi finalizzati all'implementazione dei loro processi e quindi al trattamento di dati personali. Questo determinerebbe indirettamente un'accelerazione per il mercato nell'adozione di queste pratiche.

## 7. CONCLUSIONE

Molti modelli di business fanno oramai affidamento sull'uso di dati personali, soprattutto in larga scala, mirando prevalentemente ad aumentare i margini di guadagno e producendo una rappresentazione della realtà che riducono il cittadino ad un soggetto da influenzare e manipolare. Il GDPR incoraggia le organizzazioni ad adottare la *Privacy by Design* che, per quanto possa essere complessa da mettere in pratica, non dev'essere vista solo come un obbligo normativo, ma piuttosto come un dovere per il rispetto dei cittadini\utenti.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Buttarelli G., 2018. Opinion 5/2018: Preliminary Opinion on privacy by design. *European Data Protection Supervisor*. ([https://edps.europa.eu/sites/edp/files/publication/18-05-31\\_preliminary\\_opinion\\_on\\_privacy\\_by\\_design\\_en\\_0.pdf](https://edps.europa.eu/sites/edp/files/publication/18-05-31_preliminary_opinion_on_privacy_by_design_en_0.pdf))
- [2] Cavoukian, A., 2009. Privacy by Design: The 7 Foundational Principles. Information and Privacy Commissioner of Ontario (<https://www.ipc.on.ca/wp-content/uploads/Resources/7foundationalprinciples.pdf>)
- [3] European for Network and Information Security Agency (ENISA), 2014. Privacy and Data Protection by Design - from policy to engineering. (<https://www.enisa.europa.eu/publications/privacy-and-data-protection-by-design>)
- [4] Agenzia per l'Italia Digitale (AgID), 2017. Linee guida di sicurezza nello sviluppo delle applicazioni. (<https://www.agid.gov.it/it/sicurezza/cert-pa/linee-guida-sviluppo-del-softwa-re-sicuro>)



# LA BANCA DATI INAIL AGENTI BIOLOGICI E AMBIENTI DI LAVORO

R. GIOVINAZZO\*, C. BUCARELLI\*\*

## RIASSUNTO

La Contarp dell'Inail ha sviluppato, in collaborazione con la Dcod, l'applicativo "Banca dati agenti biologici e ambienti di lavoro".

L'insieme dei dati include i risultati del campionamento e dell'analisi di microrganismi, allergeni, etc. aerodispersi o presenti su superfici o altre matrici ambientali, per misurare i livelli di contaminazione biologica nelle aziende produttive oggetto di studi e indagini. È stato inoltre introdotto un modello di calcolo, realizzato dalla Csa, per il controllo della qualità del dato analitico. La banca dati presenta due ulteriori sezioni, dedicate al monitoraggio della Legionella ed alle misure microclimatiche.

Obiettivo dell'applicativo è condividere dati utili all'accertamento del rischio biologico occupazionale per supportare l'Istituto nel suo ruolo assicurativo e prevenzionale, consentendo di:

- correlare i dati alle strategie di monitoraggio e agli eventuali interventi preventivi attuati dalle aziende per il controllo del rischio;
- valutare lo stato igienico ambientale;
- definire strategie migliorative per la protezione dei lavoratori dagli agenti biologici.

Esso fornisce, inoltre, uno strumento valido ai fini dell'autocontrollo microbiologico aziendale (nell'ambito dei processi interni di prevenzione) e dell'archiviazione dei dati acquisiti nell'attività di verifica.

L'archivio dei dati presenta caratteristiche di omogeneità e risponde a criteri di standardizzazione, presupponendo l'adozione di protocolli univoci sia di monitoraggio microbiologico ambientale che di valutazione della qualità del dato analitico.

All'applicativo possono accedere i professionisti Inail e i soggetti pubblici che si occupano di salute e sicurezza sul lavoro (Aziende Sanitarie, Arpa, Università ecc.), al fine di creare una rete nazionale che migliori la conoscenza e la prevenzione del rischio biologico.

## 1. IL CONTESTO DI PARTENZA

Nel 1999, i professionisti biologi dell'Istituto entrati a far parte dell'organico tecnico Contarp e chiamati a occuparsi di accertamento e valutazione del rischio biologico occupazionale avevano registrato l'indisponibilità, a livello nazionale, di uno standard di riferimento o di indica-

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\* Inail, Direzione centrale organizzazione digitale, Dcod.



zioni utili in tal senso cui conformarsi. Di conseguenza, è stata condotta un'attività pluriennale finalizzata alla standardizzazione, interna all'Istituto, delle metodologie e dei criteri di indagine da applicare uniformemente sul territorio nazionale per il campionamento, l'analisi dei contaminanti microbiologici, la valutazione e la refertazione dei risultati analitici. L'attività è stata resa possibile anche dall'allestimento della Sezione biologica del Laboratorio centrale di Igiene industriale e dalla progressiva dotazione di strumentazione "da campo", da parte di alcune Direzioni regionali dell'Istituto. Inoltre, nel rispetto dei requisiti previsti dalla norma di riferimento UNI CEI EN ISO/IEC 17025 "Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura", in collaborazione con la Consulenza statistico attuariale, è stata definita una procedura statistica per assicurare la qualità dei risultati analitici tenendo conto delle peculiarità e del comportamento ambientale dei contaminanti microbiologici.

L'attività Contarp condotta nel corso degli anni ed i relativi risultati conseguiti sono stati documentati e divulgati da realizzazioni editoriali Inail (Inail 2005 e 2010; Inail, 2011; Giovinazzo et al., 2017; Inail, 2017).

La Banca dati "Agenti biologici e ambienti di lavoro" è stata realizzata sulla base dell'esito di questa attività, sviluppata per fasi progressive, anche attraverso approcci sperimentali. Essa, infatti, ha reso di fatto possibile la comparabilità dei risultati delle indagini ambientali e degli studi sul rischio biologico condotti sul territorio nazionale, garantendo il prerequisito fondamentale per la realizzazione di un archivio dati informatico unico ed omogeneo, utile alla conoscenza e alla prevenzione del rischio biologico occupazionale e alla condivisione dei dati raccolti.

## 2. LA BANCA DATI

L'applicativo Inail "Banca dati Agenti biologici e ambienti di lavoro" è stato realizzato dalla Contarp centrale in collaborazione con la Dcod, le Contarp Liguria, Toscana ed Umbria e, per la sezione statistica, la Csa. Il prodotto è stato pubblicato quest'anno sul portale dell'Istituto, tra i *Servizi on line*, in una sezione dedicata al rischio biologico, appositamente creata per ospitare strumenti utili alla valutazione di tale rischio, resi gratuitamente disponibili a quanti si occupano di salute e sicurezza sul lavoro.

### 2.1 Finalità e valenza

L'applicativo è uno strumento che consente la registrazione informatica delle attività di monitoraggio (campionamento, analisi, refertazione dei risultati) finalizzate a verificare la presenza di agenti biologici o di contaminanti di origine biologica nei luoghi di lavoro.

Il software è stato, dunque, realizzato per la:

- gestione del processo di rilevazione della contaminazione microbiologica ambientale;
- archiviazione di dati derivanti dalle indagini;
- valutazione dei risultati ai fini prevenzionali e del controllo statistico della qualità del dato analitico;
- condivisione dei dati acquisiti "sul campo" e la possibilità di correlare tali dati alle strategie di monitoraggio adottate e agli eventuali interventi preventivi attuati dalle Aziende per il controllo del rischio biologico.

L'applicativo:

- consente di disporre, a scopo conoscitivo, di un archivio di documenti di diversa natura

- (quali, ad esempio, bibliografia scientifica, normativa, Documento Valutazione Rischi, procedure aziendali, etc. correlati alle indagini ambientali condotte);
- favorisce la conoscenza, sul territorio nazionale, del rischio biologico e dei livelli di contaminazione microbiologica associati alle mansioni lavorative e alle attività codificate Ateco, mettendo a disposizione informazioni e dati utili all'accertamento del rischio;
  - consente di creare una rete che migliori la conoscenza e, quindi, la prevenzione del rischio biologico;
  - fornisce uno strumento valido ai fini dell'autocontrollo microbiologico aziendale, nell'ambito dei processi interni di prevenzione, e dell'archiviazione dei dati acquisiti nell'attività di verifica.

La valenza del prodotto, che nel suo genere vanta originalità e unicità, risiede nel fatto che, come sopra evidenziato, i dati inclusi nel database sono omogenei e rispondono a criteri di standardizzazione. Infatti, nell'applicazione è prevista l'adozione del protocollo di indagine ambientale e di analisi del dato analitico Inail-Contarp (Inail 2005 e 2010; Giovinazzo et al., 2017).

## 2.2 Struttura

All'interno dell'applicativo sono raccolti e organizzati, per settori e attività produttive, le indagini ambientali condotte, i livelli di biocontaminazione riscontrati nelle diverse fasi lavorative e le informazioni sul comparto produttivo, utili alla sua caratterizzazione. La procedura deve essere seguita da qualsiasi soggetto esegua il monitoraggio ambientale, per non inficiare l'uniformità dei dati raccolti in Banca dati.

L'applicativo è strutturato in due sezioni: la prima è dedicata all'archiviazione dei dati relativi al *Monitoraggio*, mentre la seconda all'*Anagrafica* della strumentazione da campo utilizzata (con relativa certificazione di taratura), dei terreni di coltura impiegati (nel caso di analisi dei campioni con tecniche colturali), dei laboratori ove sono state svolte le analisi.

L'insieme di dati attraverso cui sono organizzate le informazioni sul *Monitoraggio* include l'identificativo della pratica del committente l'indagine, la data di inizio e fine, lo stato dell'attività (in corso, interrotta, conclusa) e il gruppo di lavoro, incluse eventuali collaborazioni esterne. Segue una sezione dedicata alle informazioni sulle aziende sottoposte a indagine (anagrafica; ciclo produttivo, processi, mansioni, macchinari; utilizzo deliberato di agenti biologici o esposizione potenziale ad essi; numero di lavoratori; DPI utilizzati; caratteristiche strutturali dell'ambiente di lavoro; esiti della valutazione del rischio; etc.), ai dati di sopralluogo e a quelli di campionamento (descrizione dei siti di prelievo, tipologia di matrice ambientale campionata, agenti biologici monitorati e condizioni microclimatiche vigenti).

La sezione dedicata alle anagrafiche è stata, invece, creata per facilitare l'inserimento dei dati: in essa, infatti, è possibile salvare le informazioni necessarie inerenti la strumentazione, i laboratori ed i terreni di coltura, che vanno a popolare la base dati e che possono così essere agevolmente, di volta in volta, richiamate dall'archivio.

Attraverso l'applicativo è possibile effettuare anche il controllo statistico della qualità del dato analitico, avvalendosi della procedura informatica messa a punto dalla Csa per i risultati delle indagini ambientali. La procedura si applica alla fase analitica del conteggio delle colonie batteriche e fungine su piastra Petri per la stima indiretta dell'entità dell'esposizione dei lavoratori ad agenti biologici. Tenuto conto che il protocollo Inail prevede, per ogni parametro microbiologico determinato, la raccolta di tre campioni (piastre Petri) da sottoporre ad analisi, la procedura statistica prevede per ogni triplicato: l'individuazione dei valo-

ri anomali, tramite test di *Huber*; la verifica dell'accostamento della distribuzione dei conteggi alla distribuzione di Poisson, attraverso la statistica *G*; l'analisi della composizione dell'incertezza e sua quantificazione tramite indice di *Lexis*; il calcolo del risultato (valore medio delle colonie conteggiate) relativo al triplicato di piastre; il calcolo delle UFC (Unità Formanti Colonia) per unità di volume d'aria o di superficie campionati.

Per maggiori dettagli si rimanda a Giovinazzo et al., 2017. Nel caso di risultati di tipo qualitativo (assenza di crescita di colonie sulla piastra, colonie non numerabili, crescita a patina) è possibile riportare e salvare in un apposito campo-note i risultati ottenuti.

È prevista, infine, una sezione *Documentazione* in cui archiviare documenti, immagini e video relativi alle indagini ambientali condotte. L'accesso alla documentazione è vincolato al profilo di chi accede: i componenti del gruppo di lavoro, che effettuano l'attività di monitoraggio, possono vedere tutti i documenti; i visualizzatori possono consultare solo i dati di sintesi e la documentazione indicata dal gruppo di lavoro come "visibile a tutti".

Dalle sezioni di cui si compone la Banca dati sono estratti dati e informazioni per costituire, relativamente ad ogni monitoraggio: il *Riepilogo*, in cui sono presenti tutti i dati dell'indagine, visualizzabile dai componenti del gruppo che effettua l'indagine; la *Sintesi*, in cui sono presenti dati d'interesse per l'utenza esterna al gruppo.

Entrambi i documenti sono generati in formato *pdf* in modo automatico dall'applicazione, al momento della chiusura del monitoraggio e salvati nella pagina Documentazione.

### 2.3 Destinatari e modalità d'accesso

Il prodotto è destinato ad Enti e Strutture pubbliche interessati ad archiviare dati e informazioni derivanti da proprie indagini ambientali, per migliorare la conoscenza, a scopo preventivo, del rischio biologico occupazionale.

Sono previsti due profili di accesso:

- visualizzatori: chiunque sia interessato alla consultazione dell'archivio potrà visionare solo una selezione di dati (c.d. Sintesi);
- utilizzatori: personale tecnico che effettui indagini ambientali e intenda utilizzare la procedura per archiviare i propri dati. Gli utilizzatori sono anche visualizzatori dei monitoraggi eseguiti da altri tecnici.

Per l'accesso all'applicazione occorre preventivamente registrarsi al portale Inail come utente con credenziali dispositive. Una volta ottenuta la *password* per l'accesso ai *Servizi on line*, la richiesta andrà inviata, per il tramite della casella di PEC della propria Struttura lavorativa, alla casella di PEC Contarp, riportando in "Oggetto" la frase "Banca dati agenti biologici: richiesta iscrizione". Il richiedente, oltre alle proprie generalità, dovrà indicare anche la struttura lavorativa di appartenenza, il ruolo svolto all'interno della struttura, l'indirizzo email di lavoro, il recapito telefonico. Deve essere indicato anche il profilo con cui si intende accedere (se visualizzatore o utilizzatore).

L'uso delle informazioni e dei dati archiviati nella Banca dati è sotto la responsabilità del visualizzatore/utilizzatore del *software*.

### 2.4 Sviluppi futuri dell'applicativo

Attualmente è in corso il popolamento dell'archivio dati con i monitoraggi microbiologici ambientali effettuati da professionisti Contarp in diversi settori lavorativi e la realizzazione

di un cruscotto di *Business Intelligence* per l'aggregazione dei dati ai fini di elaborazioni statistiche.

L'archivio dati potrà, così, consentire di correlare dati e informazioni con le malattie professionali o gli infortuni denunciati all'Istituto, per valutare lo stato igienico dei luoghi di lavoro e le misure preventive messe in atto dalle aziende, definendo strategie migliorative per la protezione dei lavoratori dagli agenti biologici. La condivisione dei dati consentirà, infine, di creare una rete che migliori la conoscenza e la prevenzione del rischio biologico.

## **RINGRAZIAMENTI**

Gli autori desiderano ringraziare i colleghi Elena Guerrera (Contarp Umbria), Marina Mameli (Contarp Toscana), Daniela Sarto (Contarp Liguria), Paolo Calabrese (Csa) e Massimiliano Veltroni (Csa) che hanno collaborato alla realizzazione dell'applicativo.

## **BIBLIOGRAFIA**

Inail, 2005 e 2010. Il monitoraggio microbiologico negli ambienti di lavoro. Campionamento e analisi. Linee guida Contarp, Milano.

Inail, 2011. La qualità del dato analitico nel monitoraggio ambientale del bioaerosol. L'esperienza Inail di intercalibrazione dei conteggi microbici su piastra, Milano.

Giovinazzo R., Guerrera E., Mameli M., Sarto D., Veltroni M., 2017. Analisi della contaminazione microbiologica degli ambienti di lavoro. Valutazione della qualità del dato analitico nel conteggio microbico su piastra e nelle prestazioni dell'operatore. Quaderni di ricerca Inail, numero 13, Milano.

Inail, 2017. La contaminazione microbiologica delle superfici negli ambienti lavorativi, Milano.



# BLOCKCHAIN E BIOMETRIA PER RIDURRE IL RISCHIO D'INFORTUNI

C. LENTINI\*

## RIASSUNTO

Le reti basate su *blockchain*, le app decentralizzate, i registri distribuiti e la biometria potrebbero diventare fondamentali nella nostra vita digitale futura. C'è, infatti, un nuovo paradigma che sta riprogettando internet e, probabilmente, tutto ciò sta avvenendo sotto i nostri occhi senza che noi ce ne stiamo accorgendo. Il mondo del lavoro, sempre più automatizzato, è attualmente sottoposto ad una rivoluzione tecnologica: assicurarsi che un robot industriale non provochi danni ai lavoratori è solo un problema di *cybersecurity*? Per poter rispondere alla domanda, occorre avviare nuovi processi di analisi del rischio coniugando la maturità delle tecnologie per migliorare la sicurezza dei lavoratori. Questo lavoro si propone di contribuire a dare, in qualche misura, una soluzione per ridurre il rischio degli incidenti sul lavoro che la macchina potrebbe provocare, agli addetti, alla gestione e manutenzione.

## 1. PREMESSA

Il mondo del lavoro, sempre più automatizzato, è attualmente sottoposto ad una rivoluzione tecnologica ma occorre rivedere anche i rischi a cui un lavoratore si espone.

Una recente ricerca realizzata in collaborazione tra il Politecnico di Milano e Trend Micro, rileva che l'idea di attacchi cyber contro i robot è molto più vicina alla realtà che alla fantascienza di quanto si possa pensare.

I sistemi robotici nell'industria "sono un ingranaggio vitale nei processi manifatturieri e presenti in ogni settore, dai chip in silicio alle autovetture, passando per le vetrerie o per produttori di merendine, per esempio". Secondo alcune stime nel 2018 il numero di robot nelle fabbriche di tutto il mondo raggiungerà quota 1,3 milioni e continuerà a crescere sempre di più negli anni a venire.

Ma nel momento in cui questi sistemi diventano sempre più intelligenti e interconnessi, crescerà la loro superficie di attacco. L'ecosistema composto da app, smartphone e da altri dispositivi di accesso informatico è però formato da software obsoleti, basati su sistemi operativi vulnerabili e librerie non sempre aggiornate; c'è, inoltre, scarso o scorretto utilizzo di crittografia, sistemi di autenticazione deboli con credenziali predefinite che non possono essere cambiate facilmente.

\* Inail, Direzione generale, Cit.

Alcuni robot possono addirittura essere raggiunti direttamente da Internet, per il monitoraggio e la manutenzione a distanza ed, essendo i robot progettati per interagire sempre più a stretto contatto con gli esseri umani, non bisogna sottovalutare la possibilità che venga progettato un qualche dispositivo informatico nocivo per causare danni fisici ai lavoratori che utilizzano queste tecnologie.

Diversi sono stati gli attacchi ai sistemi industriali e nucleari: da ricordare il *virus Stuxnet* consistente in un'“ondata” di “attacchi digitali” contro l'Iran in collaborazione col governo israeliano: lo scopo del software era naturalmente, il sabotaggio della centrale nucleare iraniana di *Natanz*.

La recente Direttiva (UE) NIS<sup>1</sup>, nell'articolo 7, prevede l'adozione di una strategia nazionale di sicurezza cibernetica e, tra le altre cose, un piano di valutazione dei rischi informatici.

Gli attacchi cibernetici potrebbero modificare le attività delle macchine arrecando danni alla produzione e, in un futuro non molto lontano, potrebbero diventare molto pericolosi e provocare danni fisici, sabotare prodotti, filtrare segreti industriali arrivando addirittura a richieste di riscatto in cambio della rivelazione dei segreti che stanno all'interno del prodotto.

Per tutelarsi è necessario un approccio e uno sforzo olistico che richiede il sostegno e la partecipazione di tutti gli *stakeholder*, inclusi i *vendor di security* e gli sviluppatori di software e questo va ben oltre migliorare semplicemente la qualità dei software *embedded*.

A questo punto, è interessante avviare una valutazione del rischio a cui va incontro il lavoratore quando è a contatto con i robot industriali. Compito degli esperti in tecnologie e *cyber security* è quello di introdurre misure per mitigare il rischio.

## 2. BIOMETRIA E BLOCKCHAIN

Il rischio più elevato nelle tecnologie connesse deriva da aspetti dipendenti dalla sicurezza informatica, in quanto gli attacchi possono arrivare dalla rete e anche da aggiornamenti del software, in tal senso il contesto più esposto a tale tipologia di rischio è rappresentato dal settore dell'industria automatizzata.

Il rischio di sicurezza non è circoscritto solo alle macchine ma anche all'indotto che coinvolge le persone impiegate a vario titolo nei processi di automazione (monitoraggio, attivazione, manutenzione, ed è correlato al livello di produttività raggiunto nel settore considerato).

La *blockchain* e la biometria possono fornire delle contromisure adeguate al livello di rischio in argomento.

### 2.1 La Blockchain

La *Blockchain*, con l'iniziale maiuscola, è la tecnologia utilizzata per la gestione delle transazioni delle cripto valute (Bitcoin, Litecoin, Ethereum e simili). Consente, inoltre, di distribuire le informazioni digitali, ma non di copiarle e ciò significa che ogni singolo dato può avere un solo proprietario.

1 Direttiva (UE) 2016/1148 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 6 luglio 2016 recante misure per un livello comune elevato di sicurezza delle reti e dei sistemi informativi nell'Unione la cui attuazione è passata con decreto al Consiglio dei Ministri il 16 maggio 2018, in gazzetta ufficiale dal 9 giugno 2018 ed entrato in vigore dal 26 giugno 2018.

Può essere descritta come un libro mastro digitale memorizzato in una rete distribuita. Si immagini un foglio di lavoro duplicato migliaia di volte su una rete di computer e che quest'ultima sia progettata per aggiornare regolarmente questo foglio di calcolo che ognuno può verificare.

Poiché non esiste un solo posto dove sono contenute le informazioni, è più difficile effettuare manomissioni, poiché i dati esistono contemporaneamente in milioni di luoghi.

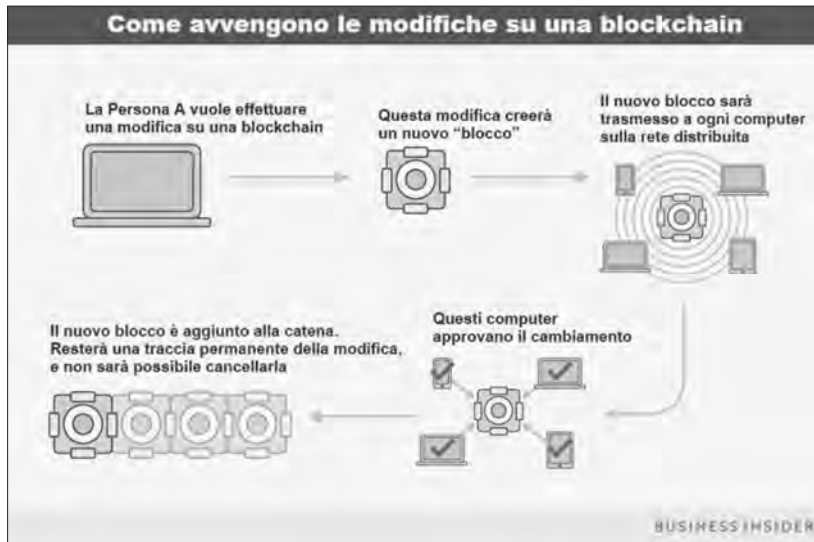


Figura 3 - Gestione dei blocchi

La *blockchain*, nel contesto dell'automazione industriale rappresenta una soluzione "by design" per l'efficientamento dei processi.

Ogni "nodo", funzionale nel processo industriale, della rete distribuita, può eseguire i termini di un accordo contrattuale.

Nella transazione tra due entità che devono cooperare, può essere inserito uno "smart contract" che permette di verificare in automatico l'avverarsi di determinate condizioni e di eseguire in automatico delle azioni (o dare disposizioni affinché le si possano eseguire).

Lo *Smart Contract* si autoesegue nel momento in cui i dati riferiti alle situazioni reali corrispondono ai dati riferiti alle condizioni e alle clausole concordate.

Uno *Smart Contract* può, quindi ricevere informazioni in input, elaborarle sulla base delle regole definite ed eseguire delle azioni come output. Al pari dei propri simili cartacei, può prevedere obblighi, benefici e sanzioni per le parti contraenti. Queste caratteristiche della *blockchain* concorrono ad accrescere il livello di sicurezza informatica, in quanto non sarà possibile che un agente esterno possa manipolare le azioni di un nodo e procurare incidenti.

## 2.2 La biometria

Le caratteristiche biofisiche della persona sono impiegate allo scopo di identificarne i mec-



canismi di funzionamento, di misurarne il valore e indurre un comportamento desiderato in specifici sistemi tecnologici.

L'autenticazione tramite riconoscimenti biometrici è usata nell'informatica come forma di identificazione e di controllo sugli accessi. È inoltre utilizzata per riconoscere individui sotto sorveglianza mentre si trovano insieme ad altre persone.

Gli identificatori biometrici rilevano le caratteristiche fisiche dell'individuo e spesso sono utilizzati per poter sostituire le password che hanno come vantaggio la possibilità di essere re-impostate. Questo non è naturalmente disponibile con le biometrie. Recenti studi hanno portato a brevetti<sup>2</sup> che invece possono utilizzare la biometria come password associando una componente variabile associata ai contenuti o alla sequenza. Ad esempio: una frase pronunciata tra un numero finito di frasi da riconoscere, comporta il riconoscimento della voce e il riconoscimento della frase; la sequenza di impronte digitali che lega le caratteristiche biometriche del dito o delle dita utilizzate per verificare la combinazione iniziale (esempio di sequenza: Indice dx, indice s, medio dx due volte).

La biometria deve essere utilizzata solo se il riconoscimento avviene in un sistema che sia monolitico e portatile, in modo che non vi siano collegamenti di rete. Questo per tutelare l'utente da furti di identità biometrica.

La biometria viene utilizzata anche come fattore di protezione dell'informazione operando una trasformazione dell'informazione stessa mediante algoritmi che mescolano i dati biometrici con i dati dell'informazione, in modo da non consentire la visione o la modifica a soggetti non autorizzati.

### 3. LA SOLUZIONE

Il sistema di produzione industriale interconnesso, viene sottoposto a protezioni di rete elevate, ma le tecnologie tradizionali di protezione derivano da standard di mercato. Talvolta le attività di *cybersecurity* sono effettuate da team specializzati che monitorano costantemente la rete e i punti di accesso, adottando misure opportune per ogni diversa situazione.

La misura al fine di non consentire la generazione di un incidente informatico, prima e lavorativo dopo, consente di ridurre il rischio adottando la combinazione delle due tecnologie descritte: biometria e *blockchain*.

Entrambe hanno una caratteristica di fornire sicurezza "*by design*" e nello stesso tempo facilitare le operazioni utente nonché ridurre le risorse di controllo e di gestione.

Per avere la massima sicurezza occorrerà utilizzare una *blockchain* pubblica nella forma di piattaforma di *distributed computing* open source concepita per mettere a disposizione la possibilità di creare, pubblicare e gestire *smart contract* in modalità *peer-to-peer*.

Lo *smart contract* potrà eseguire le azioni al robot industriale senza che vi sia il rischio che queste azioni possano essere modificate, proprio perché il robot potrà eseguire esclusivamente quelle assegnate dall'autore dello *smart contract* di cui può essere richiesta la verifica biometrica apposta in fase di imprinting e censita nel *distributed ledger* dedicato.

Ciò significa che l'intero processo di produzione potrà essere disegnato da diversi autori che potranno essere identificati quando occorrerà effettuare modifiche allo *smart contract* o addirittura essere revocato.

La catena di blocchi pertanto conterrà tutte le azioni che i robot hanno effettuato, e per ognuna, potrà essere rilevata la data e l'ora di esecuzione.

1 Lentini- RM2009A000267 WO/2010/137047 PCT/IT2010/000044 - Granted USA  
Lentini: RM2014A000760

La gestione della programmazione della catena di produzione è comunque disegnata nel sistema tradizionale dell'industria a cui sia aggiungono gli *smart contract* i cui autori sono censiti biometricamente.

L'addetto alla gestione e controllo della catena produttiva dovrà essere dotato di opportuni sistemi portabili biometrici che consentano la verifica dell'identità.

La misura comprende non solo la protezione dagli attacchi ma anche da azioni organizzative che devono essere intraprese, che vede la gestione della fase di *imprintg*, di *association* e di *enrollement*.

## **BIBLIOGRAFIA**

R. Aragues, J. Cortes, and C. Sagues. "Distributed consensus on robot networks for dynamically merging feature-based maps. Robotics", IEEE Transactions on, 28(4):840-854, Aug 2012.

S. Pourmehr, V.M. Monajjemi, R. Vaughan, and G. Mori. "You two! take off!: Creating, modifying and commanding groups of robots using face engagement and indirect speech in voice commands. In Intelligent Robots and Systems (IROS)", 2013 IEEE/RSJ International Conference on, pages 137-142, Nov 2013.

Biometria, Enciclopedie on line, Istituto dell'Enciclopedia italiana Treccani.

Roberto Garavaglia: "Tutto su Blockchain", Hoepli, 2018.

Circolare AGID 18 aprile 2017, n. 2/2017.



# UN METODO SEMPLICE PER ESTRARRE LE REALI DIPENDENZE TRA DATI E APPLICAZIONI SOFTWARE

A. SIMONETTA\*

## RIASSUNTO

L'approccio *data-driven*, che si contrappone a quello canonico *top-down*, permette di analizzare la realtà di interesse direttamente dalle informazioni disponibili. Questa tecnica è stata adottata per analizzare il problema della obsolescenza delle componenti *software* e delle basi dati ad esse connesse. Il prodotto REDS è stato realizzato con tecnologia *open source* e fornisce una serie di strumenti che supporteranno, con semplicità, la diagnosi sul livello di obsolescenza del *software* esistente e aiuteranno a definire il grado di riutilizzo oppure la sua completa riscrittura.

## 1. PREMESSA

L'Istituto ha avviato un percorso di trasformazione digitale, in risposta a un contesto esterno che sta cambiando rapidamente e che lo pone di fronte a nuove sfide e importanti opportunità di crescita e rinnovamento. Per questa ragione ha avviato nel piano triennale *IT* sia una strategia di *governance* e controllo, con l'adozione di un modello di *Enterprise Application Architecture* ed un progetto di *IT service management*, sia un programma per la valorizzazione del patrimonio informativo.

Tuttavia, quando il *data center* è costituito da molti ambienti eterogenei fortemente interconnessi tra loro, con enormi volumi di dati accresciuti nel tempo, occorre migliorare il reale grado di utilizzo delle applicazioni e dei dati. Questa esigenza è ancora più sentita se l'evoluzione è avvenuta attraverso la stratificazione dei dati e delle applicazioni, preservando il legame con il passato senza di interruzioni di funzionamento e, allo stesso tempo, portando l'adeguato livello di innovazione.

In questi casi è necessario disporre di informazioni affidabili da porre alla base delle analisi quali-quantitative dell'impatto su modifiche *software* di tipo infrastrutturali (*decommissioning*), architetturali (*upgrade* o sostituzione di prodotti), funzionali (ottimizzazione di processi di business), operazionali (servizi *cloud*, SaaS, DaaS).

L'Istituto ha realizzato un *software* di controllo atto a realizzare in maniera automatica, e automaticamente mantenere aggiornata, la classificazione di tutti gli elementi *software* in termini di disponibilità, potenziale utilizzabilità e reale utilizzo. Il progetto è in corso di realizzazione e segue le indicazioni del Parlamento europeo<sup>1</sup> rispetto all'incremento dello sviluppo di *software open source* e al suo riutilizzo tra le amministrazioni pubbliche. Tra i requisiti del prodotto l'indipendenza dalle tecnologie e la capacità di effettuare l'analisi su

\* Inail, Direzione generale, Cit.

<sup>1</sup> [https://ec.europa.eu/info/departments/informatics/open-source-software-strategy\\_en#open-source-software-strategy](https://ec.europa.eu/info/departments/informatics/open-source-software-strategy_en#open-source-software-strategy).

qualsiasi linguaggio di programmazione e database relazionale. Questi requisiti ne garantiscono l'adozione in qualsiasi contesto organizzativo.

La soluzione proposta, denominata REDS, si compone di due anime: RED (*Reverse Engineering Data driven*), che identifica le associazioni tra moduli *software* e le tabelle di un *data base* relazionale, e RES (*Reverse Engineering Software driven*) che identifica le relazioni tra moduli *software*.

## 2. IL FRAMEWORK METODOLOGICO

Le organizzazioni che hanno avviato un programma di *Enterprise Architecture Management* devono affrontare il problema di stabilire e governare la reale baseline del parco applicativo e delle basi dati in termini di componenti esistenti e di loro utilizzo<sup>2</sup>. In questo modo si può fornire ai progettisti una visione dello stato dell'arte iniziale su cui misurare tutte le azioni di ingegnerizzazione, efficientamento e riuso.

Secondo gli analisti Gartner, particolare attenzione va data sia alla scelta del corretto livello di granularità della decomposizione delle applicazioni, sia alle relazioni fra gli elementi *software* e le basi dati. In questo modo è possibile realizzare il rifacimento e l'ammodernamento delle architetture (ad esempio la migrazione verso un'architettura orientata ai micro servizi e al riuso), senza impatto sugli aspetti funzionali, governando la complessità e isolando le aree critiche.

Nella fase iniziale del progetto è stata costruita l'infrastruttura di base che regola le dipendenze tra moduli *software* e tabelle dati, rimandando ad una evoluzione del lavoro l'approfondimento sull'analisi dell'utilizzo e dell'utilità delle componenti.

L'infrastruttura concettuale di REDS è costituita da due matrici delle dipendenze che evidenziano, rispettivamente, le relazioni tra elementi *software* e, fra elementi *software* e dati. Questa rappresentazione si presta anche all'applicazione di metodi basati sulla iterazione a più livelli (le c.d. matrici di matrici). Per facilitare l'analisi in contesti complessi, REDS fornisce anche una visualizzazione grafica interattiva attraverso il grafo delle dipendenze.

## 3. ADERENZA A STANDARD E LINEE GUIDA

La PA italiana, in coerenza con quello che sta accadendo in Europa, ha avviato da tempo un percorso di *digital transformation* che è supportato da linee guida, direttive e migliori pratiche. L'ultimo e più importante lavoro è il "Piano Triennale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione 2017-2019" realizzato dal Team per la Trasformazione Digitale.

Per favorire la messa in opera delle indicazioni del Team per la Trasformazione Digitale, l'AgID ha pubblicato una *call* per selezionare progetti *software open source* sviluppati dalle amministrazioni attraverso il portale [developers.italia.it](http://developers.italia.it) venendo incontro, con questa iniziativa, anche al provvedimento "Verso un mercato unico digitale" in risposta alla "Strategia per il mercato unico digitale" della Commissione europea. In questi termini il percorso di innovazione intrapreso dall'Istituto è testimoniato dal "Piano Triennale IT 2017-2019 - Innovazione Digitale Inail".

L'applicazione REDS è stata progettata interamente con tecnologie open source riconosciute, ben documentate, facili da adottare ed estendere, per cui è compatibile già in fase di disegno con le indicazioni promosse da AgID e dal Team Digitale.

In base a quanto esposto, il prodotto REDS si candida alla pubblicazione sulla piattaforma *Developers Italia*.

2 Gartner, «Refactor Monolithic Software to Maximize Architectural and Delivery Agility di Kirk Knoernschild,» 2017.

#### 4. PRIMI RISULTATI

L'obiettivo di REDS è quello di analizzare il parco *software* per fornire liste di attenzione e grafi di relazione ai responsabili dello sviluppo e dell'esercizio delle applicazioni, per definire azioni di miglioramento e monitorarne automaticamente l'attuazione. Questo obiettivo è stato pienamente conseguito per l'ambito delle applicazioni dei sistemi Istituzionali di Inail.

Nel seguito si rappresentano alcuni elementi base dell'applicazione REDS, maggiori dettagli sono tuttavia disponibili nella documentazione di progetto.

REDS è una applicazione java articolata in tre componenti (REDS *Panel*, REDS *Core*, REDS *Analysis*) che fanno uso intensivo del prodotto Jdeps<sup>3</sup> e registrano i risultati dell'analisi in un *database* SQLite<sup>4</sup>, da cui vengono estratti i dati: tramite Jasper Report<sup>5</sup> per produrre i report e Jung<sup>6</sup> per la visualizzazione dei grafi.

Nella tabella seguente sono riportati alcuni dei fenomeni evidenziati da REDS durante l'analisi delle applicazioni dei sistemi Istituzionali e le azioni che sono state attivate.

**Tabella 1** - Diagnosi fornite da REDS - Azioni di verifica

Diagnosi fornite da REDS	Azione di verifica (con i responsabili dei singoli progetti)
presenza di elementi <i>software</i> o gruppi di elementi <i>software</i> isolati	presenza di possibili componenti obsolete o comunque non raggiungibili
presenza di dipendenze multiple con librerie (e versioni) di comune utilità (ad esempio logging o quartz)	utilizzo di librerie fuori standard o di versioni considerate obsolete
presenza di dipendenze con librerie (e versioni) di altre applicazioni	grado di accoppiamento tra applicazioni (analisi di impatto delle modifiche) e valutazione del livello di riuso del <i>software</i>
collegamento con i <i>web service</i> tramite: SOA, porta di dominio e chiamata diretta	analisi dei comportamenti fuori standard e identificazione delle componenti critiche (perché utilizzate tramite diversi canali).
componenti utilizzate da più aree	ottimizzazione della infrastruttura allo scopo di "privilegiare" componenti critiche per più aree
dipendenze COBOL (collegamenti con Java, JCL e schedulatore)	identificazione dei programmi non attivabili o attivati "a mano"
tabelle del RDBMS non referenziate in codice <i>software</i>	identificazione delle tabelle non referenziate dal <i>software</i> , spostamento su memoria <i>off-line</i> a basso costo e ripristino ( <i>on-demand</i> ) solo per il tempo necessario ad eventuali processi "manuali"

3 <https://maven.apache.org/plugins/maven-jdeps-plugin/>.

4 <https://www.sqlite.org/index.html>.

5 <https://community.jaspersoft.com/project/jasperreports-library>.

6 <http://jung.sourceforge.net/>.

Tra gli sviluppi futuri di REDS che verranno attuati attraverso opportune attività di estensione e aggiornamento:

- l'esposizione dei servizi *software* attraverso *API*,
- la strutturazione del *software* a microservizi,
- la realizzazione di componenti fruibili via web, compatibili con il *design system* della pubblica amministrazione (*Designers Italia*).

## 5. CONCLUSIONI

Con la crescente esigenza di grandi organizzazioni ed Enti di intraprendere un processo di migrazione verso piattaforme tecnologiche più avanzate, la possibilità di risolvere il problema dell'obsolescenza del software e delle basi dati basandosi solo sulla documentazione rilasciata nel corso degli anni oppure sull'analisi e censimento del parco applicativo risulta essere una soluzione sempre meno percorribile e di scarsa efficacia. Il lavoro svolto dimostra che qualora una PA abbia l'esigenza di intraprendere un percorso di *software assessment*, dovrà mantenere aggiornata la classificazione di tutti gli elementi *software* disponibili nel parco applicativo attraverso un automatismo che permetta di individuare il *software* utile.

Ad esempio, l'introduzione di un nuovo modello architetturale basato su *API Gateway* porrà l'Ente verso la scelta di operare:

- la trasformazione e il riutilizzo del *software* esistente;
- la riscrittura totale e isofunzionale del *software*.

Nel primo caso appare evidente il vantaggio della conoscenza della reale consistenza e composizione del parco *software* esistente, per poter concentrare gli sforzi sulle sole componenti realmente utili, o almeno utilizzate.

Inoltre è opportuno sottolineare un aspetto giuridico-economico che viene spesso sottovalutato nelle aziende e negli Enti Pubblici: la valutazione del valore economico-patrimoniale del *software*, che rientra nell'ambito delle immobilizzazioni immateriali.

In particolare, il principio contabile OIC 24 fornisce regole ben precise per le modalità di contabilizzazione per il *software* di base e per il *software* applicativo per i quali, data la rapidità del processo di obsolescenza tecnologica, è necessario effettuare alla fine di ciascun esercizio un'analisi critica del suo reale utilizzo all'interno dell'azienda. Se da questa analisi consegue che il *software* non viene più utilizzato o il suo utilizzo non è più economico, occorre procedere ad una svalutazione straordinaria del suo valore netto contabile.

La valutazione della reale consistenza, utilizzo e utilità del *software* applicativo dovrebbe quindi, nel prossimo futuro, divenire un aspetto cruciale anche nella fase di approvazione e certificazione del bilancio di aziende e Enti con conseguente crescita del bisogno di strumenti come quelli oggetto del presente lavoro.

## BIBLIOGRAFIA

European Commission, Brussels, 25.4.2018. Commission Staff Working Document - Impact Assessment

Accompanying the document: Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the re-use of public sector information  
{COM(2018) 234 final} - {SWD(2018) 128 final}

Knoernschild, K. Gartner, 2017. Refactor Monolithic Software to Maximize Architectural and Delivery Agility.

Organismo Italiano di Contabilità, 12.2016. Principi Contabili -Immobilizzazioni immateriali. <http://www.fondazioneoic.eu/wp-content/uploads/downloads/2017/12/2017-12-OIC-24-Immobilizzazioni-immateriali.pdf>

European Commission, Bruxelles, 6.5.2015

Comunicazione della commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Strategia per il mercato unico digitale in Europa. COM(2015) 192 final

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=IT>

Presidenza del Consiglio dei Ministri, Roma 3 marzo 2015 - Strategia per la crescita digitale 2014-2020.









# ANALISI DEI DATI DEI CAMPIONAMENTI PERSONALI ESEGUITI IN VENETO PER L'ACCERTAMENTO DEL RISCHIO SILICOSI

R. ADDIA\*

## RIASSUNTO

Il lavoro illustra le condizioni di esposizione al rischio da polveri silicotigene per diversi settori e/o comparti produttivi (*lapidei, fonderie, ceramiche, ecc.*) nella regione Veneto, alla luce dei risultati ottenuti dai campionamenti effettuati negli anni dal 1997 al 2017 dai tecnici della Contarp dell'Inail.

I dati sono stati elaborati in termini di indice di rischio (I.R.)<sup>3</sup>, ponendo come TLV-TWA<sup>3</sup> l'attuale valore limite del rischio assicurabile posto dall'Istituto a 0,05 mg/m<sup>3</sup> e suddivisi in 5 diverse classi, in modo da poter evidenziare, oltre alle attuali condizioni di applicabilità o meno del premio supplementare silicosi, anche le condizioni di rischio silicosi evidenziate nel Documento di Valutazione dei Rischi di moltissime aziende che hanno adottato l'attuale TLV-TWA dell'ACGIH, posto a 0,025 mg/m<sup>3</sup>.

Rispetto all'attuale valore limite assicurabile, i comparti che mostrano un maggiore numero di campioni a rischio sono quelli dei *lapidei*, delle *ceramiche* e, in misura ridotta, quelli delle *vetrerie* e delle *fonderie*.

## 1. PREMESSA

Dal 1997 al 2017, la Contarp Veneto ha esaminato poco meno di 500 casi di valutazione del rischio silicotigeno. In quest'ambito, al fine di potersi esprimere in merito alle condizioni di applicabilità o meno del premio supplementare silicosi, per 173 ditte si è reso necessario procedere all'accertamento del livello di inquinamento da polveri aerodisperse contenente silice libera cristallina (SLC)<sup>3</sup> nella frazione respirabile<sup>4</sup>, effettuando complessivamente 1090 prelievi personali (campioni).

\* Inail, Direzione regionale Veneto, Contarp.

1 I.R. = Concentrazione rilevata/TLV-TWA.

2 TLV-TWA = Valore limite di esposizione ponderato nella giornata lavorativa di 8 ore.

3 SLC = fasi cristalline del biossido di Silicio SiO<sub>2</sub> non combinato con altri elementi.

4 La frazione respirabile delle polveri aerodisperse rappresenta la frazione di polvere che dopo essere stata inalata può raggiungere la zona alveolare del polmone.

## 2. ANALISI DEI DATI E CONSIDERAZIONI

Il primo dato analizzato è il numero dei campioni per i diversi comparti produttivi (figura 1).

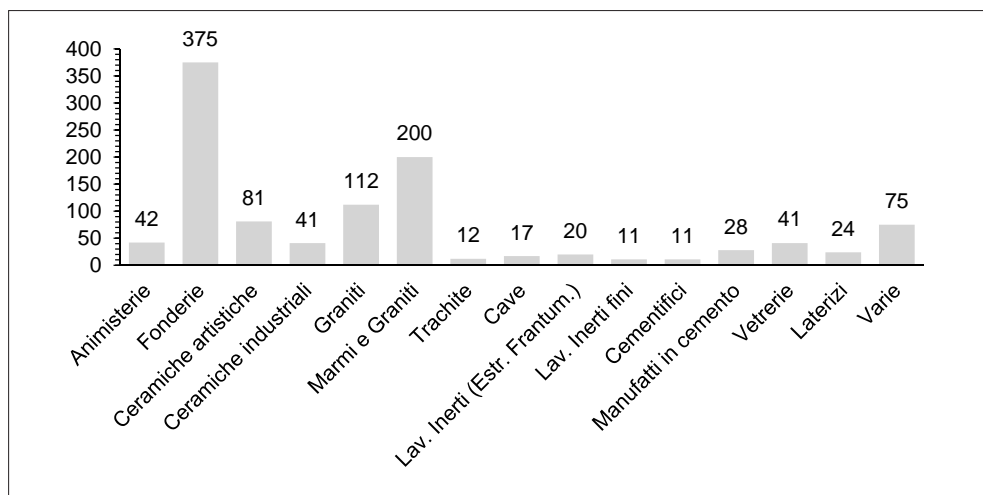


Figura 1 - Numero di campioni per settore produttivo

Le attività meglio rappresentate, per le quali si dispone di un maggiore numero di dati di campionamento, sono quelle relative ai comparti *fonderie*; *lavorazione dei materiali lapidei* (sub-comparti: *graniti*; *marmi e graniti*; *trachite*).

I dati relativi ai 1090 campionamenti di tipo personale sono stati elaborati in termini di I.R., ponendo come TLV-TWA l'attuale valore limite del rischio assicurabile posto dall'Istituto a  $0,05 \text{ mg/m}^3$ , per essere poi variamente aggregati o esplosi, al fine di poter ricavare indicazioni utili sulla presenza del rischio silicosi nei diversi settori.

I dati così ottenuti sono stati suddivisi in 5 diverse classi:

I)  $I.R. \geq 1$ ; II)  $0,5 \leq I.R. < 1$ ; III)  $0,00 < I.R. < 0,5$ ; IV)  $< LOQ^5$ ; V) N.A.<sup>6</sup>

I dati rientranti nella classe I) ( $Qz \geq 0,05 \text{ mg/m}^3$ ) sono quelli per i quali è possibile applicare, ad oggi, il premio supplementare silicosi. I rimanenti dati, appartenenti alle altre 4 classi individuate, attestano condizioni di non applicabilità del premio supplementare silicosi. La scelta di analizzare i dati anche in funzione del valore di IR pari a 0,5 ( $P Qz^3 0,025 \text{ mg/m}^3$ ), è stata dettata dalla constatazione che le aziende, negli ultimi 10 anni circa, hanno elaborato il proprio Documento di Valutazione dei Rischi adottando per la SLC l'attuale TLV-TWA dell'ACGIH, posto appunto a  $0,025 \text{ mg/m}^3$ .

5 LOQ = Limite di quantificazione dell'analisi in diffrattometria ai raggi X.

6 N.A. = filtri non analizzati.

In figura 2 è possibile vedere la distribuzione di tutti i campioni all'interno di queste 5 classi: su 1090 campioni, 190 (17%) attestano condizioni di applicabilità del premio supplementare silicosi in base agli attuali criteri di valutazione del rischio assicurabile.

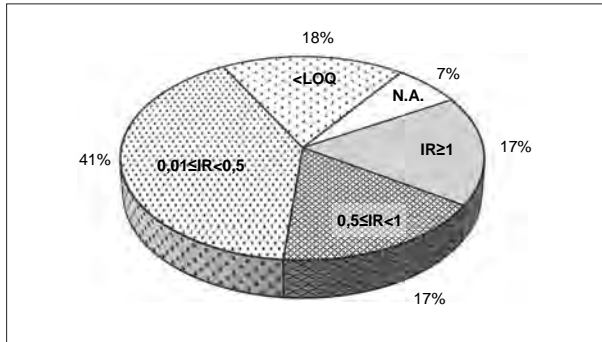


Figura 2 - Distribuzione di tutti i campioni per I.R.

Le figure 3 e 4 mostrano per ogni comparto produttivo, rispettivamente, il numero dei campioni in funzione dell'I.R. e la loro distribuzione percentuale.

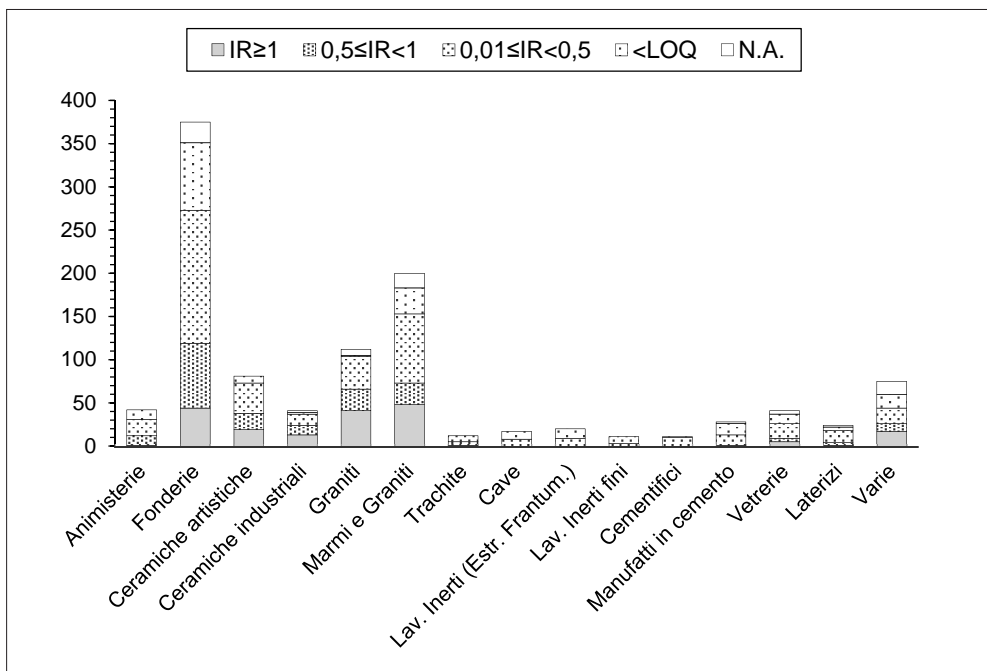


Figura 3 - Numero di campioni per settore produttivo e per I.R.

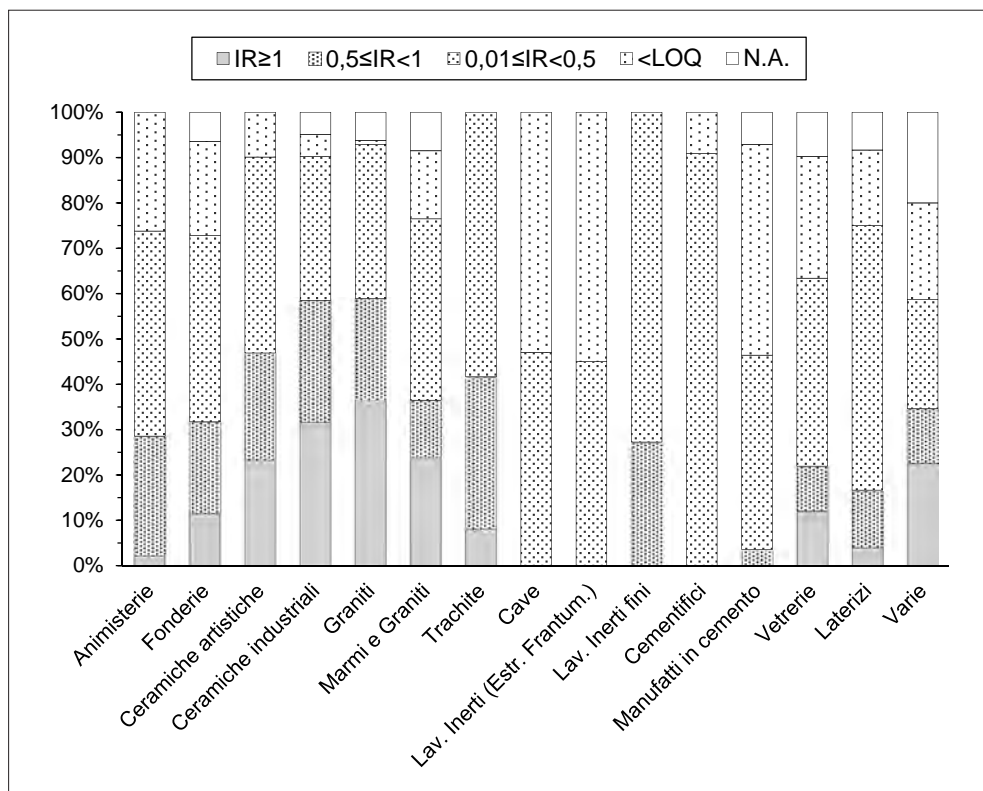


Figura 4 - Distribuzione dei campioni per settore produttivo e per I.R.

Nel complesso, è possibile rilevare che i comparti che presentano un numero e/o percentuale maggiore di campioni attestanti, ad oggi, la sussistenza delle condizioni per il pagamento del premio supplementare silicosi, sono quelli della *lavorazione dei materiali lapidei* con il 27,8% (principalmente dovuto alla lavorazione dei *graniti*<sup>7</sup>); delle *ceramiche* con il 26,2 (principalmente dovuto alle *ceramiche industriali*); delle *vetrerie* con il 12,2 e delle *fonderie* con l'11,7%.

All'interno del comparto "Varie" si segnalano 2 attività di nicchia per le quali sono state rilevate concentrazioni di SLC ben superiori al valore minimo assicurabile di 0,05 mg/m<sup>3</sup>, quali la:

- vetrificazione di reattori serbatoi per l'industria alimentare e/o farmaceutica, con I.R.medio pari a 1,77 e I.R.max >5,62;
- la sabbatura per il trattamento superficiale della componentistica di macchine industriali, con I.R.medio pari a 8,12 e I.R.max pari a 9,36, riferito al TLV-C<sup>8</sup> posto a 5,00 mg/m<sup>3</sup>.

7 I campioni relativi al sub-comparto *marmi e graniti* che determinano esposizioni significative a SLC sono relativi alla lavorazione di *graniti* (in maggioranza) e/o pietre ricche in silice (*pietra dorata, pietra serena* e simili).

8 TLV-C (Ceiling) concentrazione che non deve essere superata durante l'attività nemmeno per un brevissimo periodo di tempo.

### 3. RICERCA DELLE MANSIONI PIÙ A RISCHIO SILICOSI NEI COMPARTI MAGGIORMENTE RAPPRESENTATI

Per i settori produttivi maggiormente rappresentati (*fonderie e lapidei*), i dati sono stati elaborati al fine di ricercare le mansioni e/o aree di lavoro aventi maggiori criticità nei confronti della SLC. Per le mansioni, ci si è riferiti alla classificazione elaborata dal gruppo di lavoro Contarp nell'ambito della realizzazione dell'applicativo "Banca dati Silice".

La figura 5 mostra la distribuzione dei campioni per I.R. nelle diverse mansioni/fasi lavorative del comparto *fonderie*. Si rileva che il *refacimento del cubilotto* è la mansione in cui è stato rilevato il superamento del valore limite assicurabile per tutti i campioni eseguiti; seguono le fasi di *smaterozzatura, finiture meccaniche, granigliatura, distaffatura, imp. terre, animisteria e formatura staffe*.

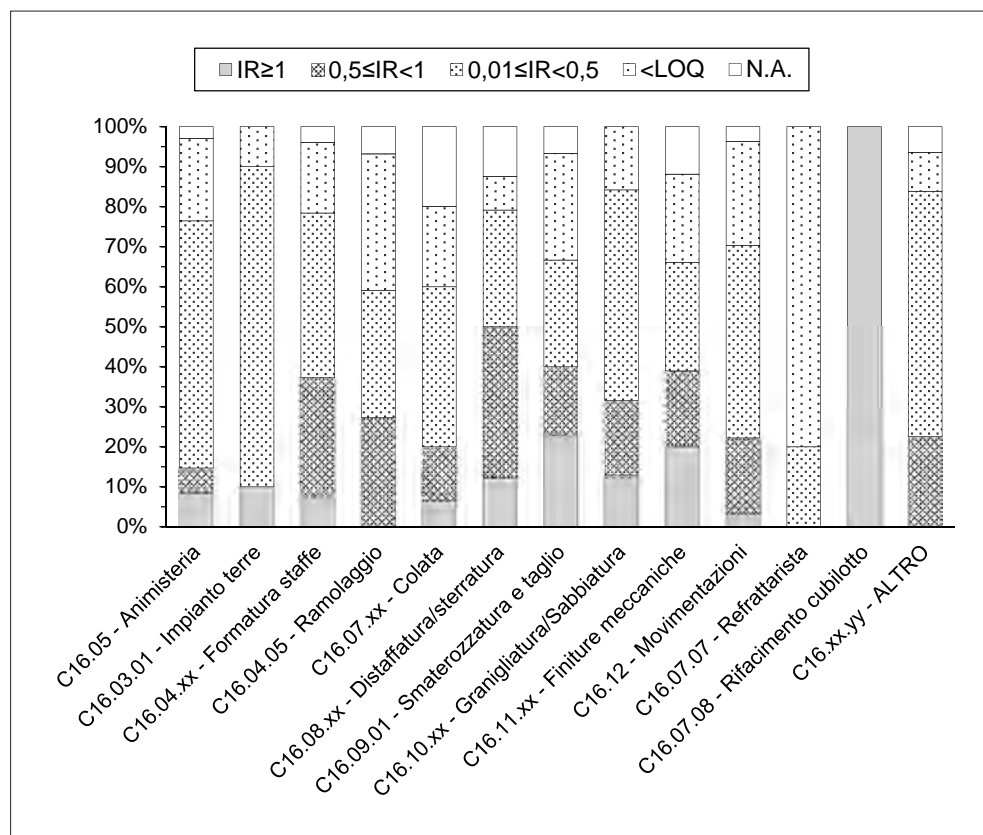


Figura 5 - Distribuzione dei campioni per I.R. nelle mansioni in *fonderie*.



Dalla figura 6, è evidente che l'inquinamento da SLC nel settore dei *lapidei* è ancora presente in tutte le fasi del ciclo tecnologico con percentuali comunque significative di campioni attestanti condizioni di applicabilità del premio supplementare silicosi. Infatti, per gli addetti al *taglio blocchi (segagione)* sono risultate condizioni di applicabilità del premio supplementare silicosi in oltre il 50% dei campioni disponibili, seguono gli addetti alla *rifinitura a secco* (30% circa), al *taglio delle lastre* (12%) ed alla *lavorazione delle lastre* (10% circa).

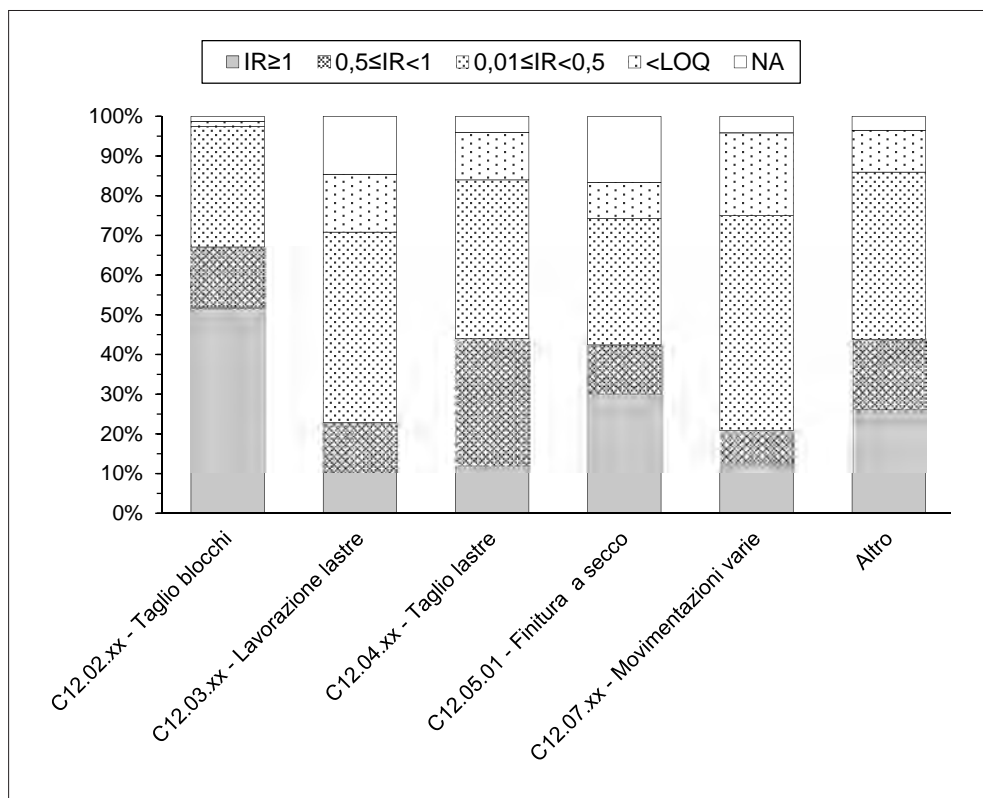


Figura 6 - Distribuzione dei campioni per I.R. nelle mansioni in *lapidei*.

#### 4. CONCLUSIONI

Il lavoro evidenzia che il rischio silicotigeno è diffusamente presente in diversi comparti e/o sub-comparti produttivi, alcuni dei quali, ancor oggi, rivestono notevole rilevanza socio-economica nel territorio del Veneto.

L'individuazione delle situazioni più rischiose, consente di meglio orientare eventuali interventi di prevenzione finalizzati alla riduzione di questo specifico rischio.

# LA QUARTA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE: ASPETTI DI PRIVACY E SICUREZZA DELLE INFORMAZIONI

A. ALBO\*

## RIASSUNTO

La quarta rivoluzione industriale si basa sulla convergenza di un insieme di nuove e dirompenti tecnologie che contribuiranno a trasformare il mondo nei prossimi decenni. Queste nuove tecnologie comprendono *l'Internet of things* (IoT), l'intelligenza artificiale (AI), la stampa 3D, la realtà aumentata, i droni ed i veicoli a guida autonoma. Sebbene alcune di queste nuove tecnologie debbono considerarsi ancora ad uno stadio iniziale del loro sviluppo, i ricercatori e i tecnici che vi lavorano sostengono che queste stiano oramai diventando parte della nostra vita quotidiana.

## 1. PREMESSA

Stiamo assistendo ad una rivoluzione tecnologica che cambierà radicalmente il nostro modo di vivere, lavorare e relazionarci gli uni con gli altri. Questa trasformazione sarà profondamente diversa da tutte quelle che l'hanno preceduta. Non sappiamo ancora come si svolgerà, ma una cosa è chiara: la risposta ad essa deve essere integrata e completa, coinvolgendo tutti i soggetti interessati, dal settore pubblico a quello privato, al mondo accademico e alla società civile.

Il rovescio della medaglia rappresentato da queste nuove tecnologie è relativo agli aspetti di sicurezza informatica. Il problema è che molte delle tecnologie, dei concetti e dei protocolli che costituiscono nel complesso il passaggio all'Industria 4.0 sono obsoleti e la maggior parte non è stata pensata considerando l'attuale livello di sviluppo dei sistemi di connettività. E poiché siamo solo all'inizio di questa nuova era innovativa, i rischi sono piuttosto alti, proprio come all'inizio delle rivoluzioni industriali uno, due e tre.

## 2. INDUSTRIA 4.0: SFIDE ED OPPORTUNITÀ

La prima rivoluzione industriale usò il vapore per meccanizzare la produzione. La seconda ha usato l'energia elettrica per supportare la produzione di massa. La terza ha usato l'elettronica e le tecnologie informatiche per automatizzare la produzione. Ora una quarta rivoluzione industriale si appresta a sfruttare la rivoluzione digitale manifestatasi dalla metà del secolo scorso.

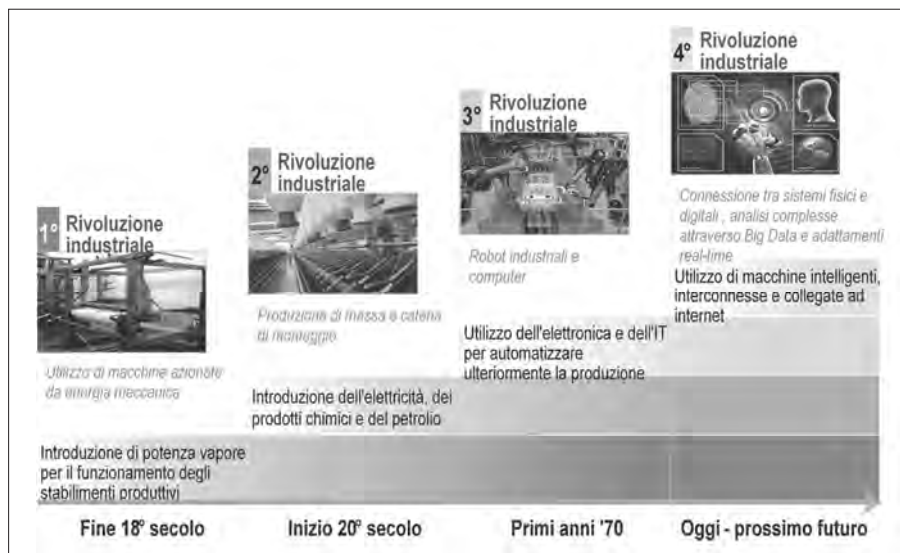
\* Inail, Direzione generale, Cit.

Per definizione, le rivoluzioni sono dirompenti e la quarta rivoluzione industriale non fa eccezione. Eppure, mentre gli sviluppi storici portati avanti dalla potenza del vapore, l'elettricità e le macchine digitali erano tutti basati esclusivamente su nuove tecnologie, l'approccio di Industria 4.0 è diverso, basandosi invece su come gli strumenti nuovi e quelli esistenti possano essere utilizzati in maniera innovativa.

L'industria 4.0 ha visto l'avvento di robot che lavorano al fianco degli operai e veicoli autonomi che riforniscono le linee di produzione. Le reti di sensori e le tecnologie di comunicazione sono state utilizzate per connettere i progettisti agli operai, con macchine e software intelligenti che interagiscono autonomamente e strutture connesse in tempo reale a fornitori e clienti.

Le tecnologie intelligenti, o meglio l'utilizzo tecnologico intelligente, offrono all'industria manifatturiera un enorme potenziale di crescita e sviluppo. I macchinari e le attrezzature logistiche saranno sempre di più integrati nella gestione dei processi produttivi. I sistemi di Intelligenza Artificiale confronteranno parti e processi per ottimizzarne le prestazioni e i sistemi informatici dotati di algoritmi di apprendimento consentiranno ai sistemi robotici di apprendere e operare con interventi limitati da parte degli operatori.

Le fabbriche intelligenti consentiranno alle aziende di prevedere quando le loro apparecchiature stanno per guastarsi e quindi di adottare azioni preventive che informino il reparto di manutenzione prima del verificarsi di un guasto in modo da poter reagire più rapidamente. L'Internet of things consentirà significativi risparmi alle aziende di produzione attraverso miglioramenti in tema di manutenzione predittiva e reattiva.



Fonte: Piano nazionale Industria 4.0

**Figura 1** - Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti

La tecnologia alla base dell'Industria 4.0 è costituita dall'integrazione delle imprese di produzione digitalizzate con le reti di connessione digitali, che attraverso questa integrazione da

molte fonti e luoghi diversi, guida la produzione e la distribuzione. Questa integrazione di tecnologia dell'informazione e tecnologia operativa è contrassegnata da uno spostamento verso una connessione di tipo fisico a digitale-fisico. L'Industria 4.0 combina *Internet of things* (IoT) e relative tecnologie fisiche e digitali, comprese le analisi predittive, la robotica, il calcolo ad alte prestazioni, l'intelligenza artificiale, le tecnologie cognitive, i materiali avanzati, e la realtà aumentata per completare quel ciclo e digitalizzare le operazioni aziendali.

In futuro, l'innovazione tecnologica apporterà significativi benefici dal lato delle aziende produttrici, con miglioramenti a lungo termine in termini di efficienza e produttività. I costi di trasporto e comunicazione diminuiranno, la logistica e le catene di approvvigionamento globali diventeranno sempre più efficaci e il costo degli scambi commerciali diminuirà, aprendo nuovi mercati e guidando la crescita economica.

### 3. POTENZIALI IMPLICAZIONI DI PRIVACY E SICUREZZA DEI DATI

Nell'era che ha preceduto l'avvento dell'Industria 4.0 era comune pensare alla sicurezza come un tema esclusivamente di carattere fisico o di protezione dei dati, senza possibilità di interazione tra i due, tuttavia ciò non risulta più vero al tempo delle *smart factories* e dell'*Internet of things*.

Infatti, messi da parte gli ovvi benefici, l'avvento di sistemi cyberfisici complessi, in cui sono legate a doppio filo *information technology* e *operation technology*, ha fatto sì che negli ultimi anni vulnerabilità prima inesistenti fossero introdotte nei sistemi informatici e che minacce una volta presenti solo a livello digitale potessero concretizzarsi con impatti di natura fisica.

In un simile scenario, si rende necessaria una rivisitazione della disciplina della sicurezza industriale con un nuovo doveroso imperativo: salvaguardare la disponibilità e l'integrità dei processi industriali a fronte di cyber minacce provenienti dall'esterno.

Di conseguenza, rendere sicuri ambienti che implementano l'*Industrial internet of things* contro questi rischi è reso più difficile, come nel caso della tradizionale *cybersecurity*, dalla necessità di far convergere tre discipline quali la Sicurezza IT, che si occupa della protezione informatica, la Sicurezza Fisica, il cui scopo è la difesa di strutture, edifici e simili e la Sicurezza OT, che si pone a schermo delle tecnologie operative e dei sistemi di monitoraggio presenti negli impianti automatizzati.

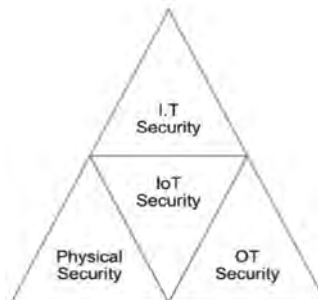


Figura 2 - Interdipendenza delle discipline coinvolte nella sicurezza 4.0.

Dalla figura 2 è possibile comprendere come i rischi per le organizzazioni si siano moltiplicati e ridistribuiti su più fronti, ampliando il raggio di azione dei malware a tecnologie ingegneristiche quali sensori, attuatori e control-unit ed esponendo i network aziendali alle vulnerabilità dei dispositivi IoT. Questi sono infatti accusati sempre più spesso di aver raggiunto la realtà industriale prima che fosse predisposto per loro un sistema di regole e standard di sicurezza appropriato.

Di seguito si riportano sinteticamente queste minacce suddivise per tipologia e analizzate con esempi specifici al fine di stabilire un approccio alla sicurezza generalmente valido per le imprese contemporanee.

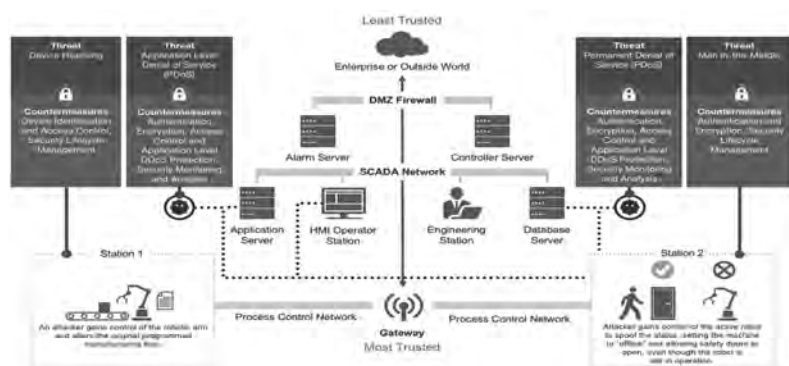


Figura 3 - Esempi di tipo e origine dei rischi legati all' Industria 4.0.

### 3.1 Vulnerabilità delle Operation technologies

Per quanto riguarda i rischi provenienti dal lato OT, ad oggi non sempre è possibile o conveniente applicare gli stessi metodi ormai collaudati nel campo IT alle *Operational technologies*.

Vulnerabilità di questo genere creano un terreno fertile per gruppi di hacker e cyber terroristi mossi da un movente di tipo economico o, più semplicemente, dalla volontà di creare una spaccatura nel mondo industrializzato.

### 3.2 Minacce IT-to-OT

Nonostante le evidenti difficoltà nell' assicurare le OT da pericoli esterni, un aspetto che viene spesso sottovalutato è che i più grandi attacchi all'industria 4.0 finora registratisi provengono dal network IT delle imprese.

*Stuxnet*, *Havex*, *Black Energy*, *Petya* sono tutti *malware* penetrati nel sistema informatico e che, tramite il loro operato, hanno interferito direttamente sul funzionamento dei processi fisici, dando vita alle cosiddette minacce di tipo IT-to-OT.

#### 4. CONCLUSIONI

Come riportato da più fonti nel settore industriale, l'adozione dell'*Internet of things* è destinato a crescere rapidamente man mano che un sempre maggior numero di imprese si appresta a compiere la trasformazione in digital business, fino a superare la cifra di 20 miliardi di dispositivi nel 2020.

Più dispositivi significa più dati e quindi flussi ancora più massivi per i *data scientist* da analizzare, modellare e da cui estrarre valore tramite modelli di *machine learning*.

Resta solo l'interrogativo di quali possano essere le conseguenze se tali conglomerati di informazioni finiscano nelle mani sbagliate, come ad esempio quelle dei cybercriminali di cui si è scritto in precedenza.

#### BIBLIOGRAFIA

Piano nazionale Industria 4.0

The 4th Industrial revolution: reshaping the future of production - World Economic Forum  
The Fourth industrial revolution - Chief Investment Office - Merrill Lynch

Ahmad-Reza Sadeghi, Christian Wachsmann, Michael Waidner. Security and privacy challenges in industrial Internet of things - Institute for secure information technology - Darmstadt - Germany

Schwab, Klaus. The Fourth industrial revolution. Switzerland: World Economic Forum

The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond - World Economic Forum  
Bligh-Wall, Shaun. "Industry 4.0: Security imperatives for IoT—converging networks, increasing risks." *Cyber Security: A Peer-Reviewed Journal* 1.1 (2017): 61-68

Industroyer / CrashOverride - IT to OT Malware that changes industrial security paradigms. 19 June 2017. 25 May 2018

McAllister, Josh. Industrial IoT Security: Cyber security implications for IT-OT Convergence. n.d. 25 May 2018

The Future of Cybersecurity. 10 February 2017. 26 May 2018



# **LA GESTIONE DEL RISCHIO C.E.M. NELL'UTILIZZO DI APPARECCHIATURE DI RMI IN AMBIENTE SANITARIO: INDAGINE STRUMENTALE CONOSCITIVA**

**V. ARDITO\*, L.G. CAVALLO\*, D. CONTICCHIO\*, L. FINO\*\***

## **RIASSUNTO**

A seguito del recepimento nel nostro ordinamento giuridico della direttiva europea 2013/35/UE sull'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dai campi elettromagnetici (CEM), mediante il d.lgs. 159/2016 (entrato in vigore il 1° settembre 2016), il Testo unico sulla salute e sicurezza dei luoghi di lavoro (t.u.) è stato aggiornato nel capo IV del titolo VIII, introducendo un po' di flessibilità, per poter rendere più agevole l'effettivo rispetto dei valori limite di esposizione (VLE) in alcuni scenari espositivi che presentavano criticità nell'applicazione della abrogata direttiva europea 2004/40/CE.

I VLE stabiliti dalla nuova direttiva riguardano soltanto le relazioni scientificamente accertate tra effetti biofisici diretti a breve termine ed esposizione ai CEM.

La Direzione regionale Inail Puglia ha siglato un accordo di collaborazione con la direzione sanitaria dell'Ospedale Di Venere di Bari, per condurre uno studio conoscitivo tramite un'indagine strumentale su una apparecchiatura di RMI in funzione presso il nosocomio medesimo al fine di caratterizzare l'entità dei campi magnetici presenti durante una serie di sequenze di eccitazione per "imaging" effettuate senza la presenza del paziente. La campagna di misure (in fase di completamento) è stata condotta con l'utilizzo di un misuratore CEM di ultima generazione (in grado di effettuare il calcolo col "metodo del picco ponderato") in dotazione alla Contarp Puglia, munito delle opportune sonde per la misurazione di campi magnetici statici, elettrici ed elettromagnetici negli opportuni intervalli di frequenza.

## **1. INQUADRAMENTO NORMATIVO**

Il d.lgs. 159/2016 (G.u. del 18 agosto 2016 n.192) ha recepito la direttiva 2013/35/UE sull'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dai campi elettromagnetici da zero Hz fino a 300 GHz.

Il decreto apporta modifiche dirette al t.u., a cominciare dall'art. 206 che apre il capo IV sulla protezione dei lavoratori dal rischio esposizione a campi elettromagnetici. Il capo tratta (come in passato), dei requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici soffermandosi in particolare sugli "effetti biofisici diretti" e sugli "effetti indiretti" provocati dai campi elettromagnetici (prima si parlava genericamente solo di "effetti nocivi a breve termine conosciuti" derivanti dalla circolazione di correnti indotte, dall'assorbimento di energia e da correnti di contatto).

\* Inail, Direzione regionale Puglia, Contarp.

\*\* Ospedale "Di Venere" Bari - Direzione sanitaria.



I valori limite di esposizione (VLE) stabiliti dalla nuova direttiva riguardano soltanto le relazioni scientificamente accertate tra effetti biofisici diretti a breve termine ed esposizione ai CEM. La direttiva non riguarda invece la protezione da eventuali effetti a lungo termine in quanto la Commissione europea e l'Icnirp (International commission on non ionizing radiation protection) ritengono che non ci sono evidenze scientifiche sufficienti per adottare provvedimenti contro eventuali effetti differiti, pure alla luce del principio di precauzione.

I VLE vengono definiti in termini di grandezze fisiche riscontrabili all'interno del corpo umano che non possono essere misurate direttamente né semplicemente calcolate. Per questo motivo l'art. 3 della direttiva introduce i valori di azione (VA) rispettivamente "inferiori" e "superiori" fissati in termini di "livelli di riferimento" ossia di grandezze di riferimento di campo esterne, più facilmente rilevabili tramite misurazioni strumentali e calcoli. In questo senso se i VA non sono superati si può ipotizzare che le esposizioni siano conformi ai VLE e che non sono necessarie ulteriori valutazioni.

Nell'allegato XXXVI al d.lgs. 81/08 sono riportate e distinte le soglie limite dei valori di azione sensoriali (VA inferiori) da quelle sanitarie (VA superiori).

Oltre alle conseguenze che i CEM producono sulle persone (effetti diretti), la norma prende in considerazione anche gli effetti indiretti, quale ad esempio l'attrazione che un campo magnetico statico può esercitare sui materiali ferrosi provocando proiezioni pericolose di oggetti ad alta velocità; il VA per evitare questo rischio è pari a 3 mT.

## **2. VALUTAZIONE DEI RISCHI IN RISONANZA MAGNETICA**

### **2.1 Principio di funzionamento di un tomografo a risonanza magnetica**

La tomografia a risonanza magnetica è una tecnica di generazione di immagini usata prevalentemente a scopi diagnostici in campo medico basata sul principio della risonanza magnetica nucleare.

La RMI (Risonanza magnetica per immagini) si basa sulla possibilità di indurre una magnetizzazione (polarizzazione) nei nuclei di elementi che compongono il tessuto da esaminare. Tali nuclei magnetizzati vengono poi eccitati e portati in risonanza con appositi segnali in RF alla frequenza di Larmor (dell'ordine della decina di MHz).

Infine si raccolgono i segnali di ritorno, decodificandoli (trasformata di Fourier), mediante gradienti di campi magnetici (variabili nello spazio nel tempo), al fine di individuare la posizione dei volumi elementari sede della magnetizzazione ricostruendoli tomo-graficamente (ossia con grafia a strati sotto forma di immagini).

Per cui ne deriva che gli elementi di base di qualsiasi tomografo a risonanza magnetica sono rappresentati da:

- un campo magnetico statico prodotto da apparecchi ad elettromagnete superconduttore (tipicamente 1,5 e 2 T per risonanza magnetica in diffusione e 3 T per risonanza magnetica funzionale), o ad elettromagnete resistivo, o a magnete permanente;
- un generatore di RF (alla frequenza di Larmor);
- un campo magnetico, variabile (gradiente) nello spazio e nel tempo, prodotto dall'accensione, spegnimento o commutazione delle bobine di gradiente (avvolgimenti in cui la corrente che vi circola è modulata a seconda delle sequenze di eccitazione del generatore di RF). La commutazione delle bobine provoca un cambiamento della forza di Lorentz che agisce sulle bobine stesse attraverso minute espansioni e contrazioni che producono un tipico ticchettio o una serie di bip nel campo delle frequenze udibili che forma un rumore acustico che può raggiungere elevati livelli di pressione sonora.

## 2.2 Valutazione dei rischi

La RMI presenta sicuramente meno rischi per la salute del paziente rispetto ad altre tecniche di imaging che impiegano radiazioni ionizzanti, quali per esempio i raggi X utilizzati per la TAC. Tuttavia, gli esami RMI possono presentare alcuni rischi che devono essere compresi e adeguatamente valutati, in particolare quelli associati all'esposizione ai campi magnetici generati dagli apparati RMI. Non vanno peraltro tuttavia dimenticati, pur esulando dal presente studio, i rischi di altra natura quali il rumore spesso intenso associato agli esami RMI, nonché quelli dovuti all'attrazione di tutti i materiali ferromagnetici.

In RMI sono utilizzati tre tipi di CEM: 1) un campo magnetico statico (non variabile nel tempo) per l'orientamento dei nuclei atomici; 2) i campi di gradiente che si sovrappongono al campo magnetico statico, necessari per la risoluzione spaziale e quindi per la formazione delle immagini, che variano nel tempo in quanto, a seconda della particolare tecnica utilizzata, sono rapidamente accesi e spenti, od oscillanti; 3) il campo magnetico a radiofrequenza (RF) perpendicolare al campo statico, oscillante alla frequenza di risonanza dei nuclei atomici di interesse (generalmente idrogeno).

Questi diversi tipi di campo magnetico interagiscono con il corpo umano mediante meccanismi diversi, pertanto i relativi rischi sanitari vanno esaminati separatamente. Sebbene il t.u., aggiornato con i nuovi provvedimenti comunitari, preveda una specifica deroga non discrezionale al rispetto dei VLE per l'uso e la manutenzione delle apparecchiature di RMI, condizionata comunque all'effettuazione di una valutazione dei rischi conformemente ai criteri stabiliti dall'art. 209 del t.u., il datore di lavoro deve porsi il problema di conoscere e quantificare l'entità dell'esposizione dei propri lavoratori durante lo svolgimento degli esami di risonanza magnetica e nelle operazioni di manutenzione (Campurra, 2008).

## 3. INDAGINE STRUMENTALE

Nel presente studio, effettuato su una apparecchiatura di RMI General Electric HD 23 potenza da 1,5 T, installata presso l'Ospedale Di Venere di Bari, è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- un analizzatore, marca MICRORAD, modello NHT - 3D, in grado di misurare e analizzare segnali complessi (tipici della RMI) con il metodo del picco ponderato;
- sonde campo magnetico statico di misura dell'induzione magnetica (B): 20 Hz (intervallo di misura 1 mT - 15 T) e 30 Hz (intervallo di misura 0,2 mT - 600 mT); incertezza misura stimata: 5%;
- sonda a bassa frequenza (1 Hz - 400 kHz) per misure di induzione magnetica (B): 10B (intervallo di misura 0,1  $\mu$ T - 1000  $\mu$ T), incertezza misura stimata: 10%.

L' NHT - 3D con la sonda collegata è stato posizionato nella sala esame RMN e comandato in remoto (tramite cavo a fibra ottica e un adattatore ottico/USB) dalla sala di comando. Le misure acquisite dall' analizzatore sono elaborate dal programma WAVES-MICRORAD che fornisce in uscita oltre a diversi parametri del campo misurati, anche gli indici  $W_p$ .

Per quanto riguarda la metodologia di indagine, il campo magnetico statico è stato misurato a diverse distanze sia dal lettino paziente che dal *bore* e all'interno dello stesso magnete.

Nel caso della misura dell'induzione magnetica B ( $\mu$ T) lo strumento è stato posizionato a diverse distanze dal *bore* e a diverse altezze corrispondenti alla testa, al torace e alle mani di un ipotetico lavoratore che assista il paziente durante l'esame. (Andreuccetti et al., 2013; Gambino, 2016).

Sono state esaminate alcune sequenze di gradienti tra quelli maggiormente utilizzati nel quotidiano lavoro nella sala di RMI, quali lo *spin echo*, *echo planar* ed *echo fiesta* secondo i tre piani assiale, coronale e sagittale.

#### 4. RISULTATI E CONCLUSIONI

Per quanto concerne il campo magnetico statico, le misure sono state eseguite ponendo lo strumento su un tripode amagnetico ad altezza da terra di 1,5 m. In Tabella 1 sono riportati i valori misurati.

**Tabella 1** - Valori di campo magnetico statico misurati nella sala magnete Ospedale Di Venere - Bari

Distanza dal bore (cm)	Distanza dal lettino (cm)	Misura (mT)	Distanza dal bore (cm)	Distanza dal lettino (cm)	Misura (mT)
50	15	95,5	150	15	6,58
50	65	27	150	65	3,25
50	115	6,4	150	115	1,33
100	15	22,1	200	15	2,31
100	65	7,77	200	65	1,56
100	115	2,62	200	115	0,8

Possiamo notare che anche nelle postazioni più lontane dal lettino i valori superano la soglia di sicurezza di 0,5 mT al di sopra della quale si verifica interferenza con i dispositivi impiantabili attivi eventualmente presenti su pazienti/lavoratori; inoltre fino a 150 cm dal bore c'è anche il rischio di attrazione e proiezione di materiali ferromagnetici con possibilità di provocare gravi danni ed infortuni (cfr. VA riportati in Tabella B4 dell'allegato XXXVI al t.u.). La seconda campagna di misurazioni è stata condotta per valutare l'eventuale esposizione dei lavoratori ai campi magnetici di gradiente nelle postazioni ricopribili durante un esame di RMI in assistenza al paziente.

Le misure sono state effettuate applicando il metodo del picco ponderato nel dominio delle frequenze rispetto ai VA inferiori stabiliti dall'allegato XXXVI al t.u.

Le tre sequenze di gradienti esaminate sono caratterizzate rispettivamente da diversi tempi di salita (*rise time*) e di *slew-rate* (rapporto fra la massima potenza ed il tempo necessario per raggiungerlo).

Lo strumento è stato posto a tre diverse distanze dal bore (50 cm, 100 cm e 150 cm) e a 15 cm di distanza dal lettino. Per la distanza di 50 cm dal bore sono state considerate tre diverse altezze (90 cm mani, 120 cm tronco e 170 cm testa). In Tabella 2 sono riportati i valori degli indici di picco ponderato (WP) per le diverse sequenze esaminate.

**Tabella 2** - Valori di indice di WP misurati nella sala magnete Ospedale Di Venere - Bari

H strumento (cm)	Distanza dal bore (cm)	Spin Echo WP	Echo Planar WP	Echo Fiesta WP
170	50	0,68	0,67	0,7
120	50	0,08	0,13	0,1
90	50	0,07	0,11	0,1
120	100	0,02	0,03	0,03
120	150	0,01	0,01	0,01

Come si può osservare non sono stati riscontrati superamenti dei livelli di riferimento; infatti tutti gli indici sono inferiori all'unità.

In conclusione le misure effettuate in campo statico denotano in sala magnete un evidente rischio di proiezione di oggetti ferromagnetici almeno in un raggio di 150 cm dal *bore*. Le normali procedure di accesso alla sala ne vietano comunque l'introduzione, così come viene monitorato l'eventuale accesso di persone dotate di dispositivi medici impiantati attivi.

Per quanto concerne l'esposizione degli operatori a campi magnetici variabili nelle sequenze esaminate non si riscontrano valori superiori ai limiti di azione inferiore stabiliti dal t.u., anche se sono stati misurati valori significativi dell'induzione magnetica ad altezza testa nella postazione operatore più vicina al *bore* e al lettino.

## **BIBLIOGRAFIA**

Campurra G., 2008. Il rischio da campi elettromagnetici negli ambienti di lavoro. IPSOA Gruppo Wolters Kluwer Italia.

Andreuccetti D., Contessa G.M., Falsaperla R., et al., 2013. Weighted-peak assessment of occupational exposure due to MRI gradient fields and movements in a nonhomogeneous magnetic field. *Med. Phys.* vol. 40, p.011910-1-10.

Gambino G., Merlino A., Quadrio G., 2016. Il processo di valutazione del rischio da campi elettromagnetici mediante misurazioni: quali strumentazioni, quali parametri, quali metodologie. *DBA 2016*.



# VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI A MISCELE DI FITOFARMACI ATTRAVERSO L'UTILIZZO DEI MODELLI DI ADDITIVITÀ DI DOSE, DI RISPOSTA E IAI

E. BARBASSA\*

## RIASSUNTO

L'applicazione contemporanea di più principi attivi è una consuetudine in ambito agricolo, pertanto occorre valutare le esposizioni multiple dei lavoratori.

L'additività di concentrazione o di dose e l'additività di risposta sono utilizzati per valutare la tossicità di sostanze che non interagiscono tra di loro all'interno di una miscela.

Il modello IAI (Integrated Addition and Interaction) combina i concetti di additività di concentrazione, di additività di risposta e di interazione chimica tossicocinetica per valutare la tossicità di miscele di sostanze.

Scopo del presente lavoro è quello di illustrare come il modello IAI possa essere utilizzato per valutare la tossicità e le interazioni di una miscela ternaria di pesticidi. A tal fine è fornita una descrizione delle modalità di effettuazione dello studio e dei risultati ottenuti.

## 1. INTRODUZIONE

I pesticidi sono espressamente sintetizzati per avere attività biologica, vengono intenzionalmente immessi nell'ambiente in quantità significative e l'applicazione contemporanea di più principi attivi è una consuetudine.

Dal 2001 fino al 2014 c'è stata una sensibile diminuzione delle quantità di fitofarmaci immesse in commercio in Italia, in particolare dei più pericolosi, favorita dagli orientamenti della politica comunitaria e nazionale.

Tuttavia, come evidenziato nel Manuale dell'Ispra n. 152/2017 [1] dal titolo "Monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque. Indicazioni per la scelta delle sostanze" i quantitativi di pesticidi immessi sul mercato in Italia risultano ancora rilevanti. Infatti nel 2014 sono stati immessi in commercio circa 130.000 tonnellate di prodotti fitosanitari, con un contenuto di principi attivi pari a circa 59.000 tonnellate. Il 62,1% dei principi attivi sono costituiti da fungicidi, seguiti dai fumiganti, fitoregolatori, molluschicidi, coadiuvanti ed altri prodotti (14,8%), dagli erbicidi (13,1%), dagli insetticidi e acaricidi (9,4%) e dai biologici (0,5%).

In aggiunta al contributo principale proveniente dall'agricoltura, l'inquinamento da pesticidi può derivare anche da sorgenti urbane, come il loro impiego nella cura dei prati e dei giardini, nella disinfestazione dagli insetti domestici etc.

L'esposizione a fitofarmaci può comportare l'insorgenza di patologie di tipo acuto e cronico negli agricoltori. Per quanto riguarda il quadro acuto, gli effetti attesi possono limitarsi a semplici effetti locali d'irritazione della cute e delle mucose, oppure a casi gravi d'intossi-

\* Inail, Direzione regionale Lombardia, Contarp.

cazione acuta sistemica che può avere esito letale (es. per gli esteri organofosforici la “sindrome colinergica”).

Numerosi pesticidi sono sospettati di effetti cronici a lungo termine, di tipo tumorale e non, quali effetti sul sistema nervoso centrale e periferico (polineuropatia ritardata), sulla riproduzione, sul sistema endocrino e sul sistema immunitario.

La IARC in uno studio pubblicato a maggio 2015 sulla rivista “The Lancet Oncology” [2] ha classificato i seguenti 5 pesticidi come cancerogeni probabili o possibili per l’uomo:

- il Glifosato, che è classificato come probabile cancerogeno per l’uomo (Gruppo 2A), è un erbicida prodotto in grandi quantità in tutto il mondo ed impiegato in agricoltura ed orticoltura. I livelli di esposizione osservati sono risultati in genere bassi e per il glifosato c’è limitata evidenza di cancerogenicità nell’uomo per il linfoma non-Hodgkin. Si sottolinea che il glifosato non è classificato come cancerogeno ai sensi del regolamento 1272/2008 (regolamento CLP);
- il Malathion è un insetticida organofosforico utilizzato in agricoltura, salute pubblica e per il controllo residenziale degli insetti, che è stato classificato nel Gruppo 2A; è anche un distruttore endocrino ed è sospettato di causare linfoma non-Hodgkin e cancro alla prostata;
- il Diazinon è classificato nel Gruppo 2A e, a partire dal 2006, è soggetto a restrizioni d’uso sia in Europa che negli Stati Uniti. È un insetticida utilizzato in agricoltura e per il controllo degli insetti in case e giardini, che è sospettato di aumentare il rischio di linfoma non-Hodgkin e di cancro ai polmoni;
- il Tetraclorvinfos e il Paration, classificati come possibili cancerogeni per l’uomo (Gruppo 2B), sono vietati nell’Unione europea.

Nel volume 112 delle Monografie IARC, pubblicato il 20/03/2015, è stata valutata la cancerogenicità dei 5 suddetti composti organofosforici.

Per quanto concerne gli effetti dei pesticidi sul sistema endocrino, è noto dalla letteratura che diversi insetticidi organoclorurati, fungicidi ed erbicidi hanno la capacità di interferire con il funzionamento del sistema endocrino, determinando sia alterazioni dei processi riproduttivi e dello sviluppo che l’insorgenza di patologie metaboliche e pertanto vengono detti “Endocrine Disrupting Chemicals” (EDC).

L’EFSA e l’ECHA, con il supporto di JRC, hanno pubblicato in data 7/06/2018 una versione preliminare [3] della Guida per l’individuazione dei perturbatori endocrini nel contesto del regolamento UE n. 528/2012 e del regolamento CE n. 1107/2009. Entro la metà di luglio 2018 sarà pubblicata la versione finale della Guida, impiegata per la valutazione dei biocidi a partire dal 7 giugno 2018, mentre per i fitofarmaci la Guida verrà usata nelle valutazioni delle sostanze attive a partire dal 10 novembre 2018.

Pertanto, a causa dei gravi danni alla salute umana che l’esposizione a diverse classi di pesticidi può indurre, si ritiene importante l’individuazione di idonei modelli per la valutazione della tossicità e delle interazioni presenti nelle miscele di pesticidi.

## **2. DESCRIZIONE DEGLI APPROCCI PER LA VALUTAZIONE DELLA TOSSICITÀ E DELLE INTERAZIONI DELLE MISCELE**

Allo scopo di definire il pericolo associato con l’uso di miscele di sostanze, l’utilità dei metodi sperimentali per testare la tossicità è limitata dall’enorme numero di potenziali combinazioni degli agenti chimici che rende più vantaggiosi gli approcci che utilizzano modelli matematici.

I costituenti chimici di una miscela possono mostrare simile azione tossica, differente azione tossica od interazione. I modelli per la valutazione della tossicità di una miscela sono focalizzati generalmente sulla quantificazione degli scenari di “non-interazione”, mentre per i casi di interazione spesso ci si limita ad osservazioni qualitative.

L'additività di concentrazione o di dose (additività di Loewe) e l'additività di risposta (indipendenza di Bliss) sono comunemente utilizzati per valutare la tossicità di sostanze che non interagiscono all'interno di una miscela.

I modelli di additività di concentrazione si basano sull'assunzione che i componenti di una miscela contribuiscono alla sua tossicità attraverso un comune meccanismo di azione. Il calcolo della tossicità della miscela basato sull'additività di concentrazione richiede la stima dei relativi contributi di ciascun costituente all'intera miscela. L'additività di concentrazione è la base dell'approccio di “equivalenza tossica”, usato per valutare la tossicità di sostanze appartenenti alla stessa classe come le diossine.

Il modello di additività di risposta, che è stato anche definito come il modello dell'azione congiunta indipendente, è stato utilizzato per determinare la tossicità delle miscele quando i costituenti chimici hanno differenti meccanismi di azione. In tale modello, gli effetti combinati delle sostanze chimiche sono basati sulla probabilità che i costituenti individuali della miscela influenzino gli organismi esposti.

Un limite nell'applicazione dei modelli di additività di concentrazione e di additività di risposta alle miscele complesse consiste nel fatto che tali modelli non prendono in considerazione le interazioni chimiche.

Le interazioni tossicocinetiche possono avvenire tra sostanze in cui un agente chimico altera l'effettiva concentrazione dell'altro, mentre le interazioni tossicodinamiche possono verificarsi tra sostanze in cui un composto influenza la risposta dell'organismo ad un altro. Sia le interazioni tossicocinetiche che quelle tossicodinamiche possono avere un impatto significativo sulla tossicità delle miscele di sostanze.

## 2.1 Modello IAI: Integrated Addition and Interaction model

Nel 2005 è stato sviluppato da Rider e LeBlanc un modello matematico, definito IAI model (Integrated Addition and Interaction model), che combina i concetti di additività di concentrazione, di additività di risposta e di interazione chimica tossicocinetica per valutare la tossicità di miscele di sostanze e che è stato testato in uno studio [4] effettuato su una miscela ternaria costituita dagli insetticidi organofosforici malathion e parathion, che agiscono attraverso l'inibizione dell'enzima acetilcolinesterasi, e dal butossido di piperonile (PBO), che è un inibitore del citocromo P 450.

Allo scopo di illustrare come il modello IAI possa essere applicato alla valutazione della tossicità di una miscela e quali siano le potenzialità ed i limiti di tale modello, si fornisce una descrizione sintetica delle modalità di effettuazione dello studio suddetto e dei risultati ottenuti.

Poiché il modello IAI richiede la descrizione della tossicità di ciascun costituente della miscela, si sono effettuati in laboratorio dei test di tossicità acuta su colture di *Daphnia magna*, relativi alla determinazione della percentuale di immobilizzazione delle *Daphnie*, che hanno consentito di ottenere le curve concentrazione - risposta delle 3 sostanze costituenti la miscela, da cui si sono ricavati i valori di EC50, i corrispondenti intervalli di confidenza al 95% e le potenze ( $p$ ) delle curve riportate in Tabella 1.



**Tabella 1** - Parametri delle 3 sostanze ricavati dai test di tossicità acuta

Sostanza attiva	EC50 (µM)	95% I.C. (µM)	Potenza (ρ)
Malathion	0.0107	0.0105 – 0.0108	18
Parathion	0.0113	0.0112 – 0.0115	23
Piperonyl butoxide (BPO)	6.34	6.24 – 6.44	10

Come si può osservare, i 2 insetticidi organofosforici mostrano simili caratteristiche di tossicità; il BPO è risultato invece molto meno tossico rispetto agli insetticidi organofosforici in quanto ha una potenza tossica che è approssimativamente la metà di quella degli organofosfati.

Pertanto, in accordo con quanto previsto dal modello IAI, il parathion ed il malathion sono stati assegnati allo stesso gruppo di sostanze con un comune meccanismo di azione e la loro tossicità è stata valutata usando l'approccio dell'additività di concentrazione. Il comune modo di azione dei 2 insetticidi organofosforici mediante inibizione dell'enzima acetilcolinesterasi è stato confermato sperimentalmente, mentre si è visto che il PBO non inibisce l'attività dell'acetilcolinesterasi.

Il BPO è stato quindi assegnato ad un suo proprio gruppo e si è provveduto ad integrare la tossicità di questo componente della miscela nella tossicità dell'intera miscela usando il modello dell'additività di risposta.

Si è inoltre ipotizzato che il PBO, che inibisce il citocromo P 450, possa interagire con il malathion ed il parathion e modificarne la tossicità, inibendo la loro attivazione metabolica rispettivamente a malaoxon ed a paraoxon.

È stato dimostrato sperimentalmente che il PBO è in grado di sopprimere la capacità di ciascun organofosfato di inibire l'acetilcolinesterasi. L'effetto antagonista del PBO sulla tossicità degli organofosfati è stato ulteriormente dimostrato dal progressivo spostamento verso destra (ovvero verso concentrazioni maggiori) delle curve concentrazione - risposta del malathion e del parathion all'aumentare della concentrazione di PBO.

Gli effetti di interazione del PBO nei confronti dei 2 organofosfati sono stati quantificati mediante l'uso di "coefficienti di interazione" o "funzioni K" [5], che definiscono il grado con cui la concentrazione di PBO nella miscela altera l'effettiva concentrazione di entrambi gli organofosfati. Le funzioni K per ogni concentrazione di PBO sono state calcolate con la seguente equazione:

$$K = \frac{EC50_{OP}}{EC50_{OP+PBOX}}$$

dove  $EC50_{OP}$  è la concentrazione di organofosfato che immobilizza il 50% degli animali esposti e  $EC50_{OP+PBOX}$  è l'EC50 dell'organofosfato quando l'esposizione avviene in presenza di una concentrazione  $x$  di PBO.

Queste funzioni K sono state quindi incorporate nell'equazione finale del modello IAI.

Infine si sono determinate sperimentalmente le tossicità di 30 diverse combinazioni della miscela ternaria, che sono state quindi confrontate con le tossicità predette utilizzando i modelli di additività di concentrazione, di additività di risposta e di additività integrata.

Tutti e 3 i suddetti modelli hanno sovrastimato la tossicità delle miscele ( $r^2 < 0.10$ ). Soltanto il modello IAI ha fornito una buona valutazione della tossicità delle varie formulazioni della miscela ternaria ( $r^2 = 0.716$ ).

### 3. CONCLUSIONI

I risultati dello studio hanno dimostrato che le interazioni tossicocinetiche possono essere incorporate nel modello IAI per valutare la tossicità di una miscela.

Un vantaggio del modello IAI è che è relativamente semplice nella sua applicazione e richiede parametri di input che sono facilmente ricavabili dall'analisi delle relazioni concentrazione - risposta. Tuttavia ulteriori studi sono necessari per sviluppare il modo di descrivere, oltre alle interazioni tossicocinetiche, anche quelle tossicodinamiche.

Inoltre il modello IAI richiede una conoscenza approfondita dei meccanismi di azione dei componenti della miscela in quanto prevede che le sostanze con comuni meccanismi di azione siano inserite in uno stesso gruppo, mentre quelle con differenti meccanismi di azione vengano poste in gruppi diversi.

Pertanto il principale limite è che può essere applicato in modo efficace solo a quelle miscele di sostanze, come ad es. i pesticidi od i farmaci, che esibiscono un alto grado di specificità biologica e di potenza tossica ed i cui meccanismi di azione sono stati maggiormente studiati e quindi sono più conosciuti, mentre non è utile per la valutazione della tossicità di miscele di sostanze il cui meccanismo di azione non è noto o che agiscono attraverso più meccanismi di azione.

### BIBLIOGRAFIA

[1] ISPRA, maggio 2017, "Monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque. Indicazioni per la scelta delle sostanze", Manuale n. 152/2017.

[2] Kathryn Z Guyton et al., Maggio 2015, "Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate", *The Lancet Oncology*, vol. 16, n. 5, p. 490 - 491.

[3] EFSA and ECHA, with support of JRC, 7/06/2018, Pre-publication version, "Guidance for the identification of endocrine disruptors in the context of Regulations (EU) No 528/2012 and (EC) No 1107/2009".

[4] Cynthia V. Rider, Gerald A. LeBlanc, 2005, "An Integrated Addition and Interaction Model for Assessing Toxicity of Chemical Mixtures." *Toxicological Sciences* 87(2), p. 520-528.

[5] Mu, X., LeBlanc, G.A., 2004, "Synergistic interaction of endocrine-disrupting chemicals: Model development using an ecdysone receptor antagonist and a hormone synthesis inhibitor." *Environ. Toxicol. Chem.* 23, p. 1085-109.



# **AGENTI CANCEROGENI E MUTAGENI: PRINCIPALI NOVITÀ LEGISLATIVE E RICADUTE SULLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO**

**M.I. BARRA\*, F.R. MIGNACCA\*, P. RICCIARDI\***

## **RIASSUNTO**

Scopo del lavoro è illustrare le principali novità introdotte nella legislazione nazionale e comunitaria, riguardo alla valutazione dei rischi professionali connessi agli agenti chimici cancerogeni e/o mutageni e, più in generale, alla protezione dei lavoratori esposti o potenzialmente esposti a suddetti agenti. Inoltre, sono mostrate la struttura e le modifiche apportate, a seguito dell'evoluzione normativa di cui sopra, alla sezione del portale Inail denominata "Conoscere il rischio/agenti cancerogeni e mutageni".

## **1. INTRODUZIONE**

La valutazione dei rischi derivanti dall'esposizione a sostanze o miscele cancerogene e/o mutagene, nonché delle neoplasie correlate, è molto complessa per diverse ragioni, tra cui il lungo periodo di latenza tra l'inizio dell'esposizione e la comparsa dei sintomi (anche 20-30 anni), la multifattorialità nell'eziopatogenesi tumorale, che non consente agevolmente di isolare il rischio attribuibile esclusivamente all'attività lavorativa e la difficoltà nel redigere anamnesi accurate. Tuttavia, le conseguenze dell'esposizione per i lavoratori sono tra le più gravi: a tale proposito, l'Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro (Osha) stima che ogni anno, in Europa, si verificano circa 80.000 decessi causati da tumori professionali. Per cercare di porre rimedio a tale drammatica realtà, le istituzioni europee e italiane sono intervenute in maniera decisa sulla normativa vigente in materia.

Nell'ultimo decennio, infatti, la legislazione comunitaria e nazionale relativa alla protezione dei lavoratori dall'esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni ha subito sostanziali modifiche. Tali modifiche hanno avuto (oppure avranno) ripercussioni sul capo II del titolo IX del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. e sui corrispondenti allegati.

## **2. PRINCIPALI NOVITÀ LEGISLATIVE**

A seguito dell'entrata in vigore del regolamento (CE) n. 1272/2008 e s.m.i., relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio di sostanze e miscele (CLP), l'art. 1 del decreto

\* Inail, Direzione generale, Contarp,

legislativo 15 febbraio 2016 n. 39 ha modificato le definizioni di agente cancerogeno e di agente mutageno, di cui all'art. 234 comma 1 del d.lgs. 81/2008, come segue:

- a) agente cancerogeno:
  - 1) una sostanza o miscela che corrisponde ai criteri di classificazione come sostanza cancerogena di categoria 1 A o 1 B di cui all'allegato I del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio;
  - 2) una sostanza, miscela o procedimento menzionati all'allegato XLII del presente decreto, nonché sostanza o miscela liberate nel corso di un processo e menzionate nello stesso allegato;
- b) agente mutageno: una sostanza o miscela corrispondente ai criteri di classificazione come agente mutageno di cellule germinali di categoria 1 A o 1 B di cui all'allegato I del regolamento (CE) n. 1272/2008.

L'art. 32 del decreto legge 21 giugno 2013 n. 69 - convertito con modificazioni dalla legge 9 agosto 2013 n. 98 - ha introdotto la possibilità di effettuare via internet, anche per mezzo degli organismi paritetici o delle organizzazioni sindacali dei datori di lavoro, le comunicazioni obbligatorie all'organo di vigilanza competente in occasione del verificarsi di incidenti o eventi non prevedibili da cui può derivare un'esposizione anomala dei lavoratori, di cui all'art. 240 comma 3. Tale provvedimento semplifica notevolmente i rapporti tra le imprese e le Asl.

Un'importante novità è correlata all'emanazione del decreto ministeriale 25 maggio 2016 n. 183: l'Inail ha realizzato un "Registro online", che consente l'acquisizione telematica delle informazioni contenute nei registri di esposizione ad agenti cancerogeni, di cui all'art. 243. Il 17 gennaio 2018 è entrata in vigore la direttiva (UE) n. 2017/2398, che modifica la direttiva 2004/37/CE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro. Gli Stati membri dovranno conformarvisi entro due anni. Tra le disposizioni contenute in detta direttiva, destinate a incidere sul d.lgs. 81/2008, si segnalano:

- l'integrazione dell'"Elenco di sostanze, miscele e processi" di cui all'allegato XLII con i lavori comportanti esposizione a polvere di silice cristallina respirabile generata da un procedimento di lavorazione;
- la revisione dei Valori limite di esposizione professionale (Vlep) di cui all'allegato XLIII, alla luce delle nuove conoscenze tecnico-scientifiche;
- la possibilità di estendere l'applicazione del capo II del titolo IX agli agenti chimici tossici per la riproduzione<sup>1</sup>.

Nella tabella 1 sono riassunti i provvedimenti legislativi citati e le corrispondenti parti del d.lgs. 81/2008 interessate o in procinto di esserlo.

**Tabella 1** - Impatto sul d.lgs. 81/2008 dei recenti aggiornamenti normativi

Riferimento	Parti d.lgs. 81/2008 interessate
Decreto legislativo 39/2016	Art. 234 comma 1
Decreto legge 69/2013	Art. 240 comma 3
Decreto ministeriale 183/2016	Art. 243
Direttiva (UE) 2017/2398	Allegato XLII
	Allegato XLIII
	Capo II del titolo IX in generale

<sup>1</sup> La Commissione europea, in merito, è chiamata a esprimersi definitivamente entro il primo trimestre del 2019, presentando se del caso, una proposta legislativa previa consultazione delle parti sociali.

A marzo 2018 è, inoltre, stata emessa dal CEN la nuova norma EN 689 che modifica la precedente versione del 1997. La norma, pur avendo un carattere di volontarietà, è richiamata nel titolo IX del d.lgs. 81/08, dove all'art. 237 il legislatore prevede che il datore di lavoro *provvede alla misurazione di agenti cancerogeni o mutageni per verificare l'efficacia delle misure di cui alla lettera c) e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'Allegato XLI del presente decreto legislativo.*

Nell'allegato XLI è riportata la norma UNI EN 689/1997: *Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione.*

Rispetto alla precedente versione, la nuova norma risulta molto più ampia; è infatti corredata da un corposo numero di allegati che affrontano tematiche rilevanti ai fini di individuare l'idonea strategia di misura dell'esposizione dei lavoratori agli agenti chimici aerodispersi e al confronto con un limite di esposizione professionale. Attenzione è stata posta ai seguenti elementi rilevanti ai fini di tale valutazione: la competenza di colui che effettua la valutazione, la possibilità di utilizzare metodiche di valutazione alternative al campionamento e analisi, il trattamento di valori inferiori ai limiti di quantificazione strumentali, la tipologia di distribuzione statistica dei dati e l'esposizione multipla.

Qualora si decida di effettuare la misurazione degli agenti chimici, la norma prevede una strategia di screening con un numero ridotto di misure, da tre a cinque a seconda del valor medio delle misure e dalla sua distanza dal limite di esposizione oppure mediante l'utilizzo di un numero di misure maggiore (minimo sei) con l'ausilio di test statistici in grado di assicurare, con una confidenza di almeno il 70%, che meno del 5% delle misurazioni eccedono il limite di esposizione.

Questa doppia strategia di misura è nata dalla necessità di coniugare un numero di misure non eccessivo per le aziende con l'obiettivo di mantenere un'alta attendibilità della valutazione.

La norma si pone dunque come guida per fornire un criterio rappresentativo e condiviso a livello europeo per la valutazione dell'esposizione ad agenti chimici che tenga conto dei numerosi fattori che possono influenzare i risultati e la variabilità delle misure.

### 3. “CONOSCERE IL RISCHIO”

Abbiamo visto come il decennio di applicazione del d.lgs. 81/2008 ha modificato diversi aspetti della normativa che regolamenta la tutela della salute per gli esposti ad agenti cancerogeni e mutageni.

Di pari passo con tali cambiamenti si è provveduto, in tempo pressoché reale, all'aggiornamento dell'area “Conoscere il rischio”. Si tratta infatti di una sezione del portale Inail dedicata alla prevenzione dei rischi lavorativi che contiene informazioni, strumenti, approfondimenti normativi e tecnici che mirano a diffondere le conoscenze in materia di salute e sicurezza sul lavoro e facilitare così la gestione del rischio derivante dai diversi agenti.

L'intento è quello di permettere a tutti coloro che operano per ridurre i rischi negli ambienti di lavoro, datori di lavoro, responsabili dei servizi di prevenzione e protezione, rappresentanti dei lavoratori e lavoratori, un approfondimento delle tematiche di loro interesse attraverso la lettura agevole di brevi pagine descrittive e la consultazione di schede e documenti tecnici di maggiore approfondimento.

La sezione dedicata agli agenti cancerogeni e mutageni, all'interno dell'area Conoscere il

rischio, si articola in diversi livelli di approfondimento e tratta sia gli aspetti prettamente normativi sia quelli di valutazione del rischio attraverso una disamina delle attività lavorative che presentato un maggior rischio di esposizione, attraverso la presentazione della metodologia per effettuare indagini ambientali strumentali, fino ad arrivare alla sezione della prevenzione (Misure di tutela) nella quale, a seguito della misurazione dei livelli di esposizione e il loro confronto con i valori limite, sono riportati tutti i passaggi utili a ridurre il rischio residuo. Infine, è presente una sezione specifica dedicata ai chemioterapici e antitumorali che hanno una normativa a loro dedicata. La figura 1 mostra la struttura della sezione.

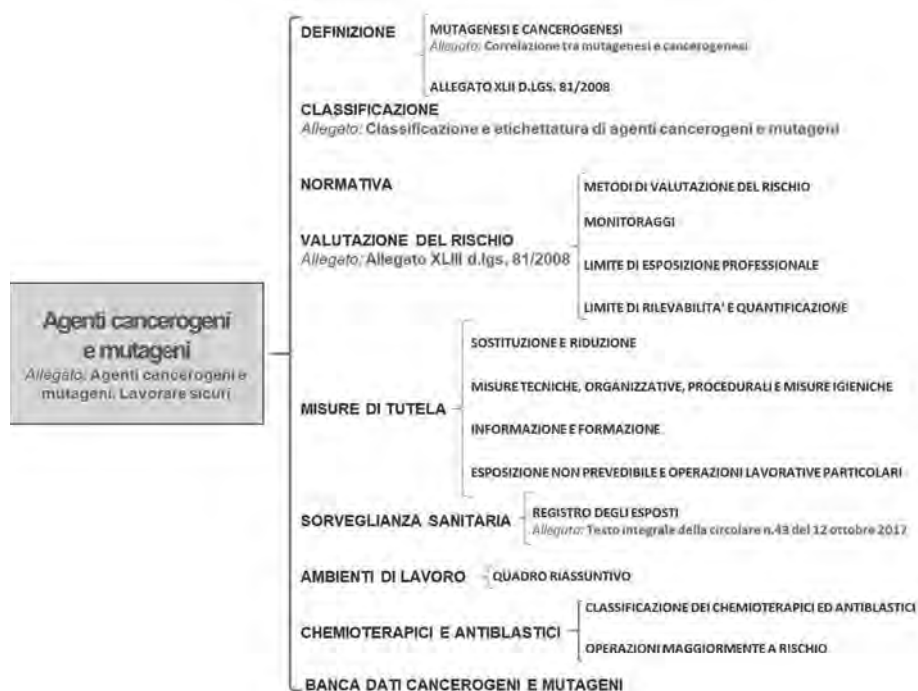


Figura 1 - Struttura area Conoscere il rischio, sezione agenti cancerogeni e mutageni

#### 4. CONCLUSIONI

Le modifiche normative e procedurali in ambito della gestione e valutazione del rischio professionale legato agli agenti cancerogeni e mutageni sono state numerose. Tale significatività è legata alla particolare gravità di una esposizione a tale rischio, che può portare a gravi o gravissime conseguenze per la salute dei lavoratori esposti.

Ciò comporta una particolare attenzione in ambito internazionale che spinge gli Stati membri, tra cui l'Italia, a implementare l'efficacia della gestione e valutazione del rischio, in un'ottica di miglioramento continuo.

Da qui la volontà dell'Inail di supportare le aziende, aiutandole mediante strumenti sempre più incisivi per una corretta e aggiornata informazione alle aziende.

## **BIBLIOGRAFIA**

Circolare Inail n. 43 del 12 ottobre 2017.

IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Vol.100C, *Arsenic, Metals, Fibres and Dusts*, 2012.

## **SITOGRAFIA**

Portale istituzionale Inail-Conoscere il rischio

<https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/agenti-cancerogeni-e-mutageni.html>

Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro <https://osha.europa.eu/it/tools-and-publications/seminars/fighting-cancer-workplace-seminar-eu-roadmap-carcinogens>





# STUDIO DEI LIVELLI DI DANNO OSSIDATIVO IN LAVORATORI ESPOSTI A POLVERE DI LEGNO

R. BONO\*, F. FILIPPI\*\*, M. GULLO\*\*\*

## RIASSUNTO

Su di un gruppo di lavoratori esposti alle polveri di legno è stato misurato lo stress ossidativo tramite la quantificazione nelle urine di 15F2t-isoprostano e di 8-desossiguanosina e comparato con un gruppo di controllo. Nello stesso campione viene quantificata anche la cotinina, un indicatore di esposizione a fumo di sigaretta. È stata anche quantificata l'esposizione personale alle polveri di legno e alla formaldeide. I risultati evidenziano potenziali importanti per lo studio dell'eziologia del carcinoma sino-nasale osservando la relazione polveri di legno e formaldeide e stress ossidativo.

## 1. INTRODUZIONE

È stata attivata una collaborazione con l'Università di Torino per la realizzazione di uno studio dei livelli del danno ossidativo in lavoratori esposti a polvere di legno con l'obiettivo di acquisire elementi utili alla prevenzione dei tumori dei seni nasali e paranasali. Si tratta di tumori rari, ad alta frazione eziologica, associati principalmente a polveri di legno e cuoio, a composti del nichel e a cromo esavalente. Nella popolazione generale è atteso 1 caso all'anno per 100.000 uomini mentre in determinate categorie lavorative, quali i falegnami, tale incidenza raggiunge i 50-90 casi all'anno per 100.000 lavoratori esposti (Renatus, primo rapporto 2016).

Le lavorazioni del legno sono, quindi, quelle che maggiormente concretizzano il rischio cancerogeno a carico del distretto naso-sinusale e i profili professionali più esposti sono i falegnami piuttosto che i boscaioli, circostanza che depone a favore di un rischio connesso ad una più fine lavorazione del legno (dimensioni intorno ai 100 µm).

I casi di neoplasie naso-sinusali riconosciuti dall'Inail in Piemonte sono stati, fra il 1995 e il 2016, 159. Relativamente all'agente di rischio, i casi accolti sono stati attribuiti, prevalentemente, ad esposizione a polveri di legno (149 casi), a polveri di cuoio (7 casi), a fumi di saldatura di metalli a base di cromo e nichel (1 caso), a cromo nella pulizia di paraurti cromati (1 caso) e a polvere di lana (1 caso).

Nel caso di esposizione a polveri di legno, i casi accolti sono stati segnalati da falegnami (84% dei casi), da palchettisti (13% dei casi) e da carpentieri (3% dei casi); fra i casi accolti, 81 sono stati segnalati da lavoratori artigiani (Filippi et al., 2017).

\* Università degli studi di Torino, Dipartimento di scienze della sanità pubblica e pediatriche.

\*\* Inail, Direzione regionale Piemonte, Ssr.

\*\*\* Inail, Direzione regionale Piemonte, Contarp.

In Piemonte nell'industria del legno, compresa la produzione di mobili, sono attive, nel 2016, 3.667 aziende che impiegano circa 239.000 lavoratori. Dal confronto fra i dati occupazionali, anche se limitatamente al 2016, e la casistica delle neoplasie naso-sinulasi riconosciute, risulta che l'industria del legno in Piemonte necessita una particolare attenzione considerata la presenza di un rischio cancerogeno non eliminabile, anche se riducibile, dal ciclo produttivo.

## 2. MATERIALI E METODI

Il progetto ha avuto lo scopo di mettere in luce, in una popolazione di lavoratori esposti nella regione Piemonte, il ruolo delle polveri di legno e della formaldeide (FA) nell'induzione di stress ossidativo (s.o.). Questo rappresenta uno stato infiammatorio pre-patologico e descrive una condizione di rischio per la salute dei lavoratori a diverse patologie di tipo cronico. È stato eseguito un monitoraggio ambientale e biologico su 128 lavoratori del comparto legno e su 117 soggetti non esposti, tutti volontari che hanno firmato un consenso informato. Gli individui esposti sono stati reclutati in Piemonte tra marzo 2016 e maggio 2017: 30 in un'azienda che produce porte in provincia di Cuneo (CNI), 39 in un'azienda che produce pannelli di compensato in provincia di Vercelli (VCI), 13 in un'azienda che produce mobili (CN3) e 46 in un'azienda che produce pannelli di legno (CN2), anch'esse in provincia di Cuneo.

Ad ogni soggetto è stato somministrato un questionario, è stato richiesto di fornire un campione di urina e di indossare, per un intero turno di lavoro, due campionatori personali: uno attivo per il campionamento delle polveri di legno ed uno passivo per il campionamento della FA. Ogni soggetto ha fornito anche un campione di urina che è stato aliquotato per la misura di 15-F<sub>2t</sub>-Isoprostano (15-F<sub>2t</sub>-IsoP) e l'8 desossiguanosina (8-Oxo-dG), indicatori di stress ossidativo, e un'aliquota per la misura della cotinina, metabolita della nicotina. I due campionamenti ambientali sono stati indossati da ogni partecipante per un turno lavorativo (circa 8 h).

Per la quantificazione del 15-F<sub>2t</sub>-IsoP e della cotinina è stato utilizzato un test ELISA mentre la quantificazione dell'8-Oxo-dG è stato utilizzato un UPLC accoppiato a spettrometria di massa a triplo quadrupolo.

## 3. RISULTATI

In Tabella 1 sono riportati i dati relativi ai soggetti che hanno partecipato allo studio.

**Tabella 1** - Il campione epidemiologico

	Esposti alle polveri		Controlli	
	Media ± Dev. std	Mediana (min; max)	Media ± Dev. std	Mediana (min; max)
Età (anni)	43.2 ± 10.4	44.0 (20.0; 61.0)	40.0 ± 10.9	40.0 (23; 69)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.8 ± 3.1	23.5 (18.4; 34.9)	23.3 ± 3.4	23.0 (15.8; 34.5)
Polveri (mg/m <sup>3</sup> )	0.37 ± 0.33	0.29 (0.03; 2.43)	0.07 ± 0.01	0.04 (0.00; 0.19)
Formaldeide (µg/m <sup>3</sup> )	76.0 ± 63.2	57.8 (14.5; 330.2)	19.5 ± 17.3	15.1 (4.0; 106.5)
15-F <sub>2t</sub> -IsoP (ng/mg)	3.0 ± 2.2	2.6 (0.2; 16.0)	3.0 ± 2.0	2.5 (0.2; 12.3)
8-oxo-dG (µmol/mol)	1.2 ± 1.0	1.0 (0.3; 11.3)	1.2 ± 0.5	1.1 (0.1; 3.2)
Cotinina (ng/mg crea)	47.1 ± 90.1	13.7 (0.4; 616.5)	26.6 ± 59.7	5.8 (0.3; 404.0)

Se da un lato si può osservare l'omogeneità dei due gruppi di soggetti per età e BMI, lo stesso confronto per polveri e FA evidenzia una concentrazione più elevata nei soggetti esposti rispetto ai controlli ( $p < 0,001$ ). Al contrario, la differenza tra i livelli di 15-F<sub>2t</sub>-IsoP e 8-oxo-dG rilevati nei due gruppi non si dimostra significativa. La variabilità dei dati ambientali e biologici risulta più marcata negli esposti, ad indicare le variabili situazioni nelle 4 aziende. Le polveri e l'FA sono correlate tra loro ( $p = 0,041$ ), così come le concentrazioni di 15-F<sub>2t</sub>-IsoP e 8-oxo-dG ( $p = 0,002$ ).

La regressione lineare multipla robusta evidenzia che il 15-F<sub>2t</sub>-IsoP correla positivamente e significativamente con la concentrazione di cotinina urinaria ( $p = 0,001$ ), a dimostrazione che il fumo di tabacco induce aumento dello stress ossidativo. Di converso, lo s.o. non si dimostra influenzato dall'esposizione alle polveri, dal quadrato del BMI standardizzato e dall'esposizione alla formaldeide. Inoltre, non è stata rilevata una correlazione né con l'età né con gli anni di lavoro.

Aggiustando i valori di 15-F<sub>2t</sub>-IsoP per età e anni di lavoro (confondenti) si può osservare invece una correlazione positiva tra 15-F<sub>2t</sub>-IsoP e polveri ( $p = 0,002$ ). Suddividendo le polveri in terzili, si osserva un aumento di 15-F<sub>2t</sub>-IsoP tra il primo e secondo terzile ( $p = 0,001$ ), aumento non rilevato, invece, tra il secondo e il terzo. L'8-oxo-dG si dimostra invece correlata positivamente con le polveri ( $p = 0,014$ ) negativamente con il quadrato del BMI standardizzato ( $p = 0,001$ ) e non influenzato dall'esposizione a FA né dall'esposizione al fumo. Come già per il 15-F<sub>2t</sub>-IsoP, l'8-oxo-dG non appare correlato con l'età e gli anni di lavoro. Le polveri in terzili evidenziano, anche per l'8-Oxo-dG, un aumento dal primo al secondo terzile ( $p = 0,035$ ), ma non dal secondo al terzo. Infine, non è stata rilevata alcuna correlazione tra i biomarker e le altre variabili considerate.

#### 4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Gli obiettivi principali di questo studio sono stati due: l'approfondimento del livello di contaminazione da polveri di legno e FA in diverse situazioni interessate dall'esposizione a questi due inquinanti e l'analisi del ruolo dell'esposizione a questi inquinanti nell'induzione di s.o. in ambito occupazionale. Questo tipo di approccio è particolarmente adeguato alla valutazione della risposta ad esposizioni respiratorie in quanto, come dimostrato dallo studio di Broedbaek et al. (2011) il tasso di ossidazione degli acidi nucleici e di perossidazione lipidica è determinato soprattutto da fattori ambientali e, solo per circa il 20% dalla componente genetica. Ad oggi in letteratura non risultano dati relativi a questi due biomarker per la valutazione dello s.o. in lavoratori impiegati nell'industria del legno e nella manifattura dei mobili, e perciò i risultati presentati risultano originali e innovativi.

La FA è un inquinante piuttosto comune nelle aziende che lavorano il legno, in quanto è un elemento costitutivo sia del legno in sé, con una concentrazione che può variare tra 1 e più di 700 mg/kg di tessuto (Lagacé et al., 2012), sia di colle, resine e vernici utilizzate nella produzione di semilavorati e manufatti. Questo giustifica la correlazione diretta tra i due agenti espositivi esaminati. L'inquinamento ambientale registrato in modo oggettivo dai campionatori personali indossati dei lavoratori, non sembra tuttavia sufficiente a evidenziare una variazione significativa nei livelli dei marker di s.o. rispetto ai controlli. Tale condizione può essere il risultato della concomitanza di due fattori: da una parte la presenza nei controlli di fattori inducenti s.o. che non sono stati presi in considerazione in questo studio, e dall'altra il livello basso, oltre che disomogeneo, dei due inquinanti considerati negli esposti. Le concentrazioni di polveri e FA rilevate, infatti, sono inferiori sia ai limiti normativi, sia alle concentrazioni registrate in altri studi. In particolare il livello medio di polveri cui sono esposti i lavoratori è di 0,370 mg/m<sup>3</sup>,

molto inferiore, quindi, sia al limite di  $3 \text{ mg/m}^3$  attualmente vigente in Italia sia all'OEL di  $1-1,5 \text{ mg/m}^3$  riconosciuto dallo SCOEL. Anche nel caso della FA il livello di esposizione medio rilevato tra gli esposti ( $76,0 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ) è notevolmente inferiore al limite TLV-C indicato dall'ACGIH ( $370 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ) ma anche al limite TLV-TWA di  $120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ .

In uno studio analogo eseguito in altro contesto lavorativo (laminati plastici), venne evidenziato che l'M<sub>1</sub>dG, un altro biomarker di s.o., si forma solo in seguito ad un'esposizione superiore a  $66 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (Bono et al., 2010). Tale dato potrebbe, quindi, giustificare l'assenza di una correlazione significativa tra la FA e i marker di s.o. misurati in questo studio dove i livelli espositivi si sono dimostrati eterogenei ma anche sostanzialmente molto contenuti. Benché i biomarker di s.o. utilizzati rendano conto di meccanismi diversi con cui lo s.o. può manifestarsi, tra i livelli di 15-F<sub>2t</sub>-IsoP e di 8-oxo-dG, è stata riscontrata una correlazione positiva. Suddividendo l'esposizione alle polveri registrata dai campionamenti personali in terzi, la regressione lineare multipla evidenzia che, nel passaggio dal primo al secondo terzile (ovvero ai livelli più bassi), l'8-oxo-dG aumenta all'aumentare delle polveri mentre il 15-F<sub>2t</sub>-IsoP riflette lo stesso risultato solo se viene effettuata una correzione per età e durata dell'esposizione. Questo risultato può essere spiegato considerando la diversa natura dei marker e il tipo di effetto che essi consentono di misurare: infatti, come osservato da Rossner et al. (2008), i livelli di 15-F<sub>2t</sub>-IsoP, al contrario dell'8-oxo-dG, non sono un marker di effetto immediato, ma riflettono un'esposizione ad inquinanti che si è verificata almeno nelle 3-4 settimane precedenti il campionamento. Ciò è reso possibile dal fatto che il DNA ha un meccanismo di riparazione che rimuove le alterazioni in breve tempo; il danno ai lipidi, ovvero quello registrato dal 15-F<sub>2t</sub>-IsoP, non viene invece riparato, ma piuttosto le lesioni si accumulano; ciò permette al 15-F<sub>2t</sub>-IsoP di evidenziare informazioni riguardanti un periodo più lungo precedente al campionamento. Questa interpretazione spiega anche perché non si osserva una correlazione tra i livelli di 8-oxo-dG e gli anni di lavoro.

Si può quindi supporre che nel caso delle polveri ci sia un valore di concentrazione oltre il quale non si osserva un aumento dei livelli di s.o. Per avere conferma di queste supposizioni, tuttavia, sono necessari altri studi che indaghino il comportamento di biomarker di s.o. in soggetti esposti a concentrazioni di polveri più elevate.

Per nessuno dei due marker, invece, è stata riscontrata una correlazione con la FA, probabilmente, come già detto, a causa dell'esiguità dell'esposizione.

In conclusione si può affermare che nelle aziende che operano nel settore del legno i lavoratori sono esposti a sostanze, come polveri e FA, potenzialmente in grado di determinare un aumento dei livelli di s.o. e quindi del rischio per la salute. I risultati ottenuti consentono di rimarcare come il lavorare in ambienti in cui i livelli espositivi vengono mantenuti il più possibile al di sotto dei limiti normativi, consenta di tutelare al meglio la salute dei lavoratori, anche se molto risulta ancora da fare specie nelle piccole realtà artigianali dove un'attenta politica di formazione e di prevenzione appare più che mai necessaria e auspicabile in tempi rapidi. Non ultimo, la metodologia utilizzata potrebbe entrare a far parte dei protocolli di accertamento in ambito di sorveglianza sanitaria contribuendo, eventualmente, alla diagnosi precoce delle forme tumorali e, quindi, a cure più tempestive.

## BIBLIOGRAFIA

Bono R., Romanazzi V., Munnia A., Piro S., Allione A., Ricceri F., Guarrera S., Pignata C., Matullo G., Wang P., Giese R. W., Peluso M. 2010. Malondialdehyde-Deoxyguanosine Adduct Formation in Workers of Pathology Wards: The Role of Air Formaldehyde Exposure. *Chemical research in toxicology*, vol. 23, p. 1342-48.

Bono R., Bellisario V., Romanazzi, V. Pirro V., Piccioni P., Pazzi M., Bugiani M., Vincenti M. 2014. Oxidative stress in adolescent passive smokers living in urban and rural environments. *International journal of hygiene and environmental health*, vol. 217, p. 287-93.

Broedbaek K., Ribel-Madsen R., Henriksen T., Weimann A., Petersen M., Andersen J.T., Afzal S., Hjelvang B., Roberts L.J., Vaag A., Poulsen, P., Poulsen H.E. 2011. Genetic and environmental influences on oxidative damage assessed in elderly Danish twins. *Free Radical Biology and Medicine*, vol. 50, p. 1488-91.

Filippi F., Gullo M., D'Errico A., Pasqualini O., Cacciatore. E., Zajacova J. (2017): I tumori dei seni nasali e paranasali di origine professionale in Piemonte. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro*, vol. XXXIX, p. 71.

Lagacè L., Gaudy R., Perez-Locas C., Sadiki M., 2012. Determination of Naturally Occurring Formaldehyde Levels in Sap and Wood Tissue of Maple Trees Using Gas Chromatography/Mass Spectrometry. *Journal of AOAC International*, vol. 95, p. 394-98.

Registro Nazionale dei Tumori Naso-sinusali (Renatuns) 2016, primo rapporto, Inail, pp. 177.

Rossner P., Gammon M.D., Terry M.B., Agrawal M., Zhang F.F., Teitelbaum S.L., Eng S.M., Gaudet M.M., Neugut A.I., Santella R.M. 2006. Relationship between urinary 15-F2t-isoprostane and 8-Oxodeoxyguanosine Levels and Breast Cancer Risk. *Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers*, vol. 15, p. 639-44.

Rossner, P., Svecova V., Milcova A., Lnenickova Z., Solansky I., Sram R.J. 2008. Seasonal variability of oxidative stress markers in city bus drivers: Part II. Oxidative damage to lipids and proteins. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, vol. 642, p. 21-27.



# **WORKPLACE HEALTH PROMOTION IN INAIL: FATTORI DI SUCCESSO NELLA SUA ATTUAZIONE PRESSO LA DIREZIONE TERRITORIALE DI LUCCA-MASSA CARRARA**

**C. BRESCHI\*, M. MAMELI\*, L. GAMBACCIANI\*, D. GILIONI\*, L. NERI\*\*  
G. LORENZINI\*\*\***

## **RIASSUNTO**

Il programma WHP, “Workplace Health Promotion”, è sostenuto dall’Organizzazione mondiale della Sanità per la promozione della salute attraverso corretti stili di vita sul lavoro. In Toscana il WHP è stato inserito nel Piano Regionale di Prevenzione 2014-2018 della Regione, e le aziende USL, attraverso gli operatori dei Dipartimenti della Prevenzione e degli altri dipartimenti coinvolti, supportano le organizzazioni che vogliono intraprendere questa iniziativa.

La Direzione territoriale Inail di Lucca e Massa Carrara nel 2017 ha iniziato quale sede pilota il percorso triennale del WHP come proposto dalla Regione Toscana, con ciò aderendo anche all’invito del Comitato unico di garanzia per le pari opportunità, la valorizzazione del benessere di chi lavora e contro le discriminazioni (Cug) dell’Inail per iniziative nel campo dell’invecchiamento attivo. Il lavoro descrive la genesi di tale percorso e le iniziative poste in essere nel primo anno, ponendo in evidenza l’importanza dell’interazione datore di lavoro-lavoratori e loro rappresentanti-servizio di prevenzione e protezione.

## **1. INTRODUZIONE**

Il programma WHP ha come obiettivo la promozione della salute attraverso corretti stili di vita sul lavoro, mediante l’incentivazione delle aziende ad offrire ai propri lavoratori opportunità per migliorare la propria salute, riducendo i fattori di rischio generali e quelli maggiormente implicati nella genesi delle malattie croniche. Ciò è tanto più importante di fronte al progressivo incremento dell’età dei lavoratori. In Inail, come risulta dalla relazione annuale sul personale redatta dal Cug, al 31.12.2016 l’età media dei lavoratori è 51 anni e circa il 60% del personale ha raggiunto i 50 anni di età. La classe di età con maggior numero di dipendenti è quella dei 55-59 anni; in questa fascia di età le donne rappresentano il 60,3%.

L’Istituto è per questo attento a favorire una maggior partecipazione dei propri lavoratori ad azioni salutari all’interno dei luoghi di lavoro e un controllo degli stili di vita con la conseguente promozione di scelte sane. Il Cug Inail ha pertanto inserito questo tema nel piano di azioni positive 2017-2019 e, in virtù del proprio ruolo, ha avanzato la proposta di attuare, a titolo sperimentale in alcune realtà territoriali, iniziative, riconducibili peraltro anche alla Campagna Europea Eu OSHA 2016-2017, che consentano ai lavoratori in età avanzata superiori livelli di performance lavorativa e di salute per un “invecchiamento attivo”.

\* Inail, Direzione regionale Toscana, Contarp.

\*\* Inail, Direzione regionale Toscana, Cte.

\*\*\* Inail, Responsabile Direzione territoriale di Lucca e Massa Carrara.



## 2. IL PROGRAMMA WHP IN TOSCANA

### 2.1 Il quadro normativo di riferimento

La Regione Toscana ha aderito al programma WHP a fine 2016<sup>1</sup> ed ha ottenuto il riconoscimento dalla rete europea ENWHP come modello di buona pratica.

Gli indirizzi operativi per la sua realizzazione da parte di enti pubblici e privati aderenti al programma<sup>2</sup> prevedono lo sviluppo, in un triennio, di buone pratiche, da realizzare nell'ambito di sei aree tematiche di riferimento:

la promozione di una corretta alimentazione

il contrasto al fumo di tabacco

la promozione dell'attività fisica

la promozione della sicurezza stradale e di una mobilità sostenibile

il contrasto al consumo dannoso di alcool e alle altre dipendenze

la promozione del benessere lavorativo e della conciliazione vita-lavoro.

Requisito fondamentale per l'adesione al programma, gratuita, è l'essere in regola con tutti gli adempimenti in materia contributiva, assicurativa, di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro e ambientale. Il programma prevede l'implementazione di complessive sette buone prassi su almeno quattro aree tematiche, di cui tre nel primo anno, tre nel secondo, con mantenimento delle precedenti tre, e l'ultima nel terzo anno, mantenendo le sei già implementate<sup>3</sup>.

### 2.2 L'adesione al programma da parte della Direzione territoriale

I passi preliminari compiuti dalla Direzione territoriale di Lucca-Massa Carrara per l'adesione al programma hanno riguardato i contatti con gli *stakeholder* di riferimento per la valutazione dell'idea progettuale: dopo i primi contatti con il Dipartimento di prevenzione della Asl Toscana nord ovest per il dovuto supporto metodologico e la consulenza nella pianificazione e conduzione del programma, il responsabile della sede territoriale Inail ha condiviso l'idea con lo staff direzionale ed ha successivamente coinvolto la Direzione regionale sulle linee programmatiche del progetto. Una volta ottenuta l'approvazione, sono stati seguiti i passi previsti dal programma WHP, che prevedono il coinvolgimento di tutti i lavoratori per la presentazione a cura anche del personale Asl e per la comunicazione della volontà di avviare il progetto: sono interessati in tutto 140 lavoratori, distribuiti nelle tre sedi di competenza della Direzione territoriale, Lucca, Carrara e Viareggio. Particolare attenzione è stata posta al coinvolgimento degli RSPP, degli RLS e dei medici competenti, per l'importante contributo dal punto di vista della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro, e delle organizzazioni sindacali, tramite i loro rappresentanti.

Sono stati inoltre coinvolti la Contarp Toscana, per il supporto tecnico e per il coordinamento con il Cug Inail, e il Dimeila, per il supporto informativo. Per una gestione ottimale del progetto sono stati formati tre gruppi operativi per le tre sedi ed un gruppo di coordinamento, che si è occupato in primo luogo dell'analisi del contesto lavorativo e della rilevazione dei bisogni mediante la somministrazione del questionario previsto dal programma WHP Toscana, che è stato opportunamente integrato dal gruppo stesso.

1 Delibera di Giunta regionale Toscana n. 1078 del 02/11/2016, "Programma regionale di promozione della salute negli ambienti di lavoro 2016-2018".

2 Decreto Regione Toscana n. 13317/2016, modificato e integrato con Decreto n. 1565 del 15/02/2017.

3 <http://www.regione.toscana.it/lavoraresicuri/whp>.

Il questionario originale prevedeva 31 domande riguardanti i dati del lavoratore sia in termini anagrafici che di anzianità lavorativa, di stato di salute e di abitudini e stili di vita (alimentazione, attività fisica, dipendenze, ecc.). Il gruppo di lavoro ha proceduto ad inserire altre sei domande riguardanti la situazione lavorativa in termini di rapporti con i colleghi, discriminazioni sul luogo di lavoro, conoscenza delle iniziative di conciliazione vita privata - vita professionale attuate dall'Istituto. Il questionario, oltre a evidenziare le priorità di intervento rispetto alle aree tematiche affrontate dal programma WHP, costituisce anche una fotografia della situazione iniziale del personale coinvolto; sono previste infatti altre due somministrazioni dello stesso questionario a 12 ed a 36 mesi dall'avvio del programma, per monitorare i benefici dell'implementazione e mantenimento delle buone prassi individuate.

### 2.3 L'avvio delle buone prassi per il primo anno

In linea con il programma regionale, sono state individuate per il primo anno le aree tematiche dell'alimentazione e dell'attività fisica; il contrasto al fumo di tabacco e la conciliazione dei tempi di vita privata - vita professionale saranno affrontate a partire dal secondo. La programmazione ha tenuto conto delle esigenze raccolte con lo specifico questionario proposto a tutti i lavoratori. In particolare, fin dal primo anno si è deciso di incidere sulle abitudini alimentari e di movimento, con la consapevolezza che il primo passo per conseguire una buona qualità della vita è quello di scegliere una sana, equilibrata e corretta alimentazione, accompagnata da un'adeguata attività fisica. Non ci si è quindi limitati al mero avvio dell'attuazione delle buone pratiche ma si è cercato anche di promuovere la modifica delle abitudini dei lavoratori con idonei interventi informativi condotti da esperti della Asl nelle tre sedi. In particolare è stato realizzato un evento informativo sulla Piramide Alimentare Toscana (PAT)<sup>4</sup> che declina in ambito regionale prodotti e abitudini per una alimentazione corretta, in linea con le caratteristiche culturali e con le tradizioni alimentari della regione, promuovendo al contempo salute, economia e ambiente (figura 1). Per ogni livello della piramide sono forniti infatti esempi dei prodotti tipici toscani, quali ad esempio il fagiolo cannellino o la castagna del Monte Amiata per il livello 3, il pollo del Valdarno per il livello 4 e così via.



Figura 1 - Piramide Alimentare Toscana

Per l'area della promozione della corretta alimentazione sono state individuate, tra quelle proposte dal programma WHP Toscana, le seguenti buone prassi, in corso di realizzazione nel primo anno:

**Attuazione di convenzione con ristoranti “Pranzo sano fuori casa”.** (È un progetto che mira a conciliare in pausa pranzo gusto e salute, offrendo l'opportunità di fare scelte alimentari sane anche fuori casa. I locali della Toscana che aderiscono al progetto ed espongono il **logo di Pranzo Sano Fuori Casa**, oltre alle loro consuete proposte, offrono ai clienti

4 <http://www.regione.toscana.it/piramide-alimentare-toscana/la-piramide>.

piatti, panini e insalate preparati seguendo i principi della sana alimentazione). Si stanno individuando, nelle vicinanze delle tre sedi, locali che già aderiscono al progetto o che siano intenzionati a farlo.

**Realizzazione di un locale adibito alla refezione:** nelle tre sedi interessate sono in corso di allestimento i locali che saranno attrezzati, oltre che con tavolo e sedie, anche con una dotazione minima di elettrodomestici (frigorifero, microonde, estrattore, ecc.). È infatti noto che il consumo del pasto in compagnia incrementa i benefici della dieta mediterranea, legata ad una diminuzione della mortalità globale, delle morti per patologie cardiovascolari, dell'incidenza di neoplasie, di malattia di Parkinson e di malattia di Alzheimer. In figura 2 l'area refezione della sede di Lucca.

**Affissione di cartellonistica sui benefici della corretta alimentazione:** sono stati affissi i cartelloni sulla PAT e sul corretto uso del sale nel locale refezione e nell'area relax con i distributori automatici di bevande e snack.



Figura 2 - Sede Inail di Lucca: locale refezione

Al momento della redazione dell'articolo è in preparazione il bando regionale per l'assegnazione della fornitura, per cui è stato richiesto di prevedere nei distributori anche la presenza di frutta e verdura fresche.

Per la promozione dell'attività fisica sono state individuate le seguenti buone pratiche.

**Convenzioni o incentivi premiali** per abbonamenti per palestre, piscine o centri sportivi e/o l'acquisto di abbigliamento o attrezzature sportive: i lavoratori si sono attivati sul territorio e sono state stipulate in tutto, al momento, 8 convenzioni con strutture ubicate nelle tre zone interessate.



**Campagna informativa interna sulla promozione dell'attività fisica** con affissione, in corrispondenza degli ascensori, di cartellonistica che invita a fare le scale (Figura 3). È prevista poi l'affissione di altro materiale riguardante l'attività fisica. Anche in questo caso non ci si limiterà alla comunicazione scritta, ma saranno organizzati incontri informativi sia con il personale Inail Dimeila che con esperti della Asl, per dare ai dipendenti informazioni circa il corretto svolgimento degli esercizi di *stretching* da eseguire davanti al computer, già illustrati nelle pubblicazioni Inail.

**Attività del medico competente:** durante la visita di sorveglianza sanitaria il medico competente rileva e registra i dati del lavoratore, impiegando anche la bilancia impedenziometrica per la rilevazione dell'indice di massa corporea. Nel corso del triennio sarà così possibile valutare gli eventuali progressi e, se necessario, il medico competente fornirà anche indicazioni per un *counseling* motivazionale.

#### **2.4 La partecipazione al corso per *peer educator***

Nell'ambito del programma WHP una multinazionale del territorio lucchese ha progettato 4 incontri (in totale 12 ore) per alcuni dei propri dipendenti, in collaborazione con la UOC Educazione e promozione della salute - Azienda Usl Toscana Nord ovest, per formare dei promotori di stili di vita ed ha riservato 6 posti ai lavoratori Inail coinvolti nel WHP. Gli incontri, dal titolo "La promozione della salute: come sviluppare le competenze psico-sociali per fare scelte consapevoli", hanno fornito delle basi conoscitive per permettere una trasmissione *peer to peer* dell'approccio positivo al programma WHP. In particolare gli incontri hanno permesso ai partecipanti di approfondire e sviluppare le *life skills* relazionali, cognitive ed emotive.

### **3. CONCLUSIONI**

L'adozione del programma WHP implica che il contesto lavorativo può essere occasione e stimolo per assumere comportamenti corretti per la propria salute, non solo rispetto ai rischi connessi all'attività svolta. Per questo il programma incentiva le aziende ad offrire ai propri lavoratori opportunità per migliorare la propria salute, riducendo i fattori di rischio generali e in particolare quelli maggiormente implicati nella genesi delle malattie croniche.

L'attuazione del programma WHP, oltre ad essere una iniziativa esportabile in altri ambienti di lavoro Inail, rappresenta un esempio di collaborazione tra tutti gli attori della prevenzione interna e contribuisce a promuovere l'attenzione agli aspetti di salute e benessere anche nell'utenza che ogni giorno accede agli uffici e ambulatori Inail.

### **BIBLIOGRAFIA**

Inail Dimeila. 2018. Alimentazione e lavoro. Factsheet.

Manfredi B., Bonghi O., Finelli P., 2010. Il lavoro al videoterminale. *Collana Rischi e prevenzione, Inail*.

Inail, Direzione centrale assistenza protesica e riabilitazione. 2018. Back school-neck school in ambito lavorativo.



# LE MALATTIE PROFESSIONALI NEI SITI DI INTERESSE NAZIONALE PER LE BONIFICHE AMBIENTALI: ANALISI DEL FENOMENO E STIMA DEGLI ECCESSI DI RISCHIO

A. BRUSCO\*, A. ALTIMARI \*, A. BINAZZI\*\*, M. BONAFEDE\*\*, R. BOSCONI\*, M. CLEMENTE\*\*\*, A. MARINACCIO\*\*

## RIASSUNTO

L'analisi del profilo di salute dei residenti nei siti di interesse nazionale per le bonifiche e la stima della componente di rischio di origine professionale sono rilevanti per la programmazione sanitaria e la prevenzione del rischio. A tal proposito è stato condotto il presente studio che analizza l'incidenza delle malattie professionali in 44 siti e verifica la significatività degli eccessi dei casi osservati rispetto agli attesi.

## 1. INTRODUZIONE

Le malattie professionali denunciate all'Inail rappresentano un fenomeno in continua crescita, frutto della combinazione di più fattori: l'introduzione di nuove tabelle per il riconoscimento delle malattie professionali, la possibilità di effettuare contestualmente denunce plurime da parte del tecnopatico e l'azione di sensibilizzazione promossa dall'Inail, ormai da diversi anni, in tema di tutela assicurativa rivolta a tutti i soggetti coinvolti (lavoratori, datori di lavoro, medici e parti sociali). Approfondire la conoscenza del fenomeno tecnopatico diventa fondamentale ai fini di una buona prevenzione delle malattie di origine lavorativa. Di recente l'Inail ha condotto uno studio che ha coinvolto diverse professionalità dell'Istituto, allo scopo di esaminare le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche ambientali (Sin) sotto il profilo statistico, medico ed epidemiologico. I siti contaminati sono stati definiti dall'Organizzazione mondiale della sanità come aree che hanno prodotto o potrebbero produrre in futuro una contaminazione ambientale con impatti dannosi sulla salute umana. I Sin identificano 44 insediamenti industriali nei quali sono presenti raffinerie, impianti chimici e siderurgici, aree portuali, discariche e altro ancora definiti dal d.lgs. 152/2006 e sottoposti a bonifica per contaminazione ambientale ed elevato rischio sanitario. Tali insediamenti sono presenti in quasi tutte le regioni del territorio nazionale (fanno eccezione Molise e Abruzzo). Il Ministero della salute italiano ha promosso un programma nazionale di sorveglianza epidemiologica, denominato "progetto SENTIERI", guidato dall'Istituto superiore di sanità, per monitorare gli effetti sulla salute delle contaminazioni ambientali nei Sin utilizzando i dati provenienti da archivi di mortalità, ricoveri ospedalieri e registri di incidenza tumorali. Tale progetto ha fornito evidenze epidemiologiche di un eccesso significativo di mortalità dei residenti nei Sin, nel periodo 1995-2002, e un

\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\* Inail, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, Dimeila.

\*\*\* Inail, Direzione generale, Ssc.

eccesso di tumori, per entrambi i generi, a partire dai dati forniti dalla rete italiana dei registri tumori. Sulla scia di tale progetto, questo studio si propone di evidenziare, oltre all'incidenza delle malattie professionali, anche la presenza di eventuali eccessi (o difetti) di patologie nei Sin e confrontare i risultati con quanto già osservato negli studi epidemiologici precedenti.

## 2. BASE DATI E METODOLOGIA

Sono state analizzate le malattie professionali riconosciute, ossia accertate positive, relative agli anni di protocollazione 2010-2014 estratte dagli archivi statistici dell'Inail con aggiornamento al 31 ottobre 2015 (ultimo aggiornamento disponibile a inizio studio). Il periodo preso in esame, considerati i tempi relativi all'iter amministrativo e sanitario per la definizione dei casi, è da ritenere consolidato. Benché gli archivi dell'Istituto dispongano di serie storiche per un periodo molto più ampio, si è deciso di far partire l'analisi dal 2010, perché è proprio da questo anno che si dispone della classificazione delle patologie rispetto al codice ICD-X (classificazione statistica internazionale delle malattie e dei problemi sanitari correlati). Il livello di dettaglio preso in esame è stato la classe. Le malattie professionali si riferiscono a tutti i settori di attività economica, sono pertanto comprese le gestioni assicurative Inail dell'agricoltura, del conto stato e dell'industria e servizi compresi i medici radiologi esposti a radiazioni ionizzanti. A livello territoriale si è deciso di considerare l'informazione della residenza del tecnopatico, che si ritiene qualitativamente migliore rispetto al luogo dove si è svolta l'attività lavorativa, soprattutto nel caso di patologie di lunga latenza, come ad esempio i tumori, in cui è spesso difficile riuscire a individuare, specie in presenza di cambi di azienda nel corso della vita lavorativa e/o di mansioni, quella cui afferisce il rischio di aver contratto la malattia. La scelta del luogo di residenza potrebbe, comunque, costituire un limite perché non sempre residenza e sede di lavoro coincidono.

Per evitare risultati poco significativi il quinquennio è stato considerato a livello aggregato in quanto i Sin hanno una dimensione eterogenea (in alcuni casi sono individuati da un solo comune, talvolta anche piccolo come Emares, in altri sono agglomerati di comuni più o meno ampi come nel caso del Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano che ne include 77). Lo studio fornisce evidenze in termini di frequenze di malattie professionali nel Sin rispetto a quanto osservato nella macro area di appartenenza<sup>1</sup>, distintamente per genere e per classificazione ICD-X. Sono, inoltre, individuati i settori economici cui afferiscono le patologie e che contraddistinguono l'insediamento in esame e i gruppi di agenti causali più spesso rilevati. L'analisi descrittiva si completa con la stima degli eccessi (o dei difetti) di malattia professionale, sempre per genere e per classificazione ICD-X, valutata attraverso l'indicatore statistico rapporto standardizzato di incidenza (Sir: Standardized incidence ratio). Il Sir per ogni Sin è ottenuto come rapporto tra il numero di casi osservati di malattia professionale e il numero di casi attesi<sup>2</sup>. Per stimare la significatività statistica dei Sir sono stati calcolati gli intervalli di confidenza al 95%, utilizzando il modello di Poisson per una numerosità di casi osservati inferiore a 100, mentre per osservazioni pari o superiori a 100 casi è stata impiegata l'approssimazione di Byar.

1 Si fa riferimento alle 4 ripartizioni territoriali nord-ovest, nord-est, centro, sud e isole.

2 I casi attesi sono ottenuti applicando i tassi specifici per sesso e classe d'età di una popolazione standard di riferimento alla distribuzione per età della popolazione del Sin in esame.

### 3. ANALISI DEI RISULTATI

Nei 44 Sin sono state rilevate complessivamente, nel quinquennio di riferimento, poco più di 11mila malattie professionali accertate positive, nello stesso periodo le riconosciute in Italia sono state 104.109. L'incidenza media delle patologie nei Sin è dell'11%, ma per alcune si registrano percentuali maggiori, ad esempio 33% per le malattie dell'apparato circolatorio, 28% per le malattie dell'apparato respiratorio e 20% per i tumori.

Le malattie professionali sono fortemente correlate alla mansione svolta, al tipo di sostanze utilizzate, al ripetersi di determinati movimenti. In generale, gli uomini sono più spesso impiegati nei settori industriali, al contrario le donne nei servizi e questo aspetto si riflette anche nella connotazione delle malattie professionali, evidenziando importanti differenze di genere. Nei Sin le malattie professionali più frequenti, in coerenza con quanto rilevato anche a livello nazionale, sono le muscoloscheletriche che rappresentano il 45% delle patologie accertate positive, ma se si dettaglia per genere si osserva che per le donne si raggiunge il 56%, mentre per gli uomini i livelli sono inferiori (42%). A seguire le malattie dell'apparato respiratorio che rappresentano il 18% di tutte le tecnopatie, ma con percentuali molto differenti se si considerano gli uomini (22%) e le donne (2%). Differenze di genere si rilevano anche nel caso delle malattie del sistema nervoso che rappresentano il 35% nelle donne e l'8% negli uomini. Quasi esclusivamente maschili sono le malattie dell'udito e degli occhi e le malattie del sistema circolatorio. Non trascurabili nelle donne le malattie della cute e del tessuto sottocutaneo che rappresentano il 4% contro l'1% negli uomini.

Se si analizzano gli eccessi di malattie professionali nei Sin nel quinquennio di riferimento si osserva un eccesso di oltre 1.700 malattie professionali negli uomini (in media 340 casi l'anno) e un difetto di oltre 350 nelle donne (in media 70 casi l'anno). Gli eccessi riguardano negli uomini i tumori maligni, le patologie del sistema circolatorio e le patologie del sistema respiratorio, mentre nelle donne i tumori maligni e le patologie della cute e del tessuto sottocutaneo.

Gli eccessi di malattia sono stati osservati in circa la metà dei Sin per gli uomini, per una copertura dell'80% delle malattie nei Sin nel loro complesso e in un quinto dei Sin per le donne per una copertura del 70% circa.

I Sin con eccessi statisticamente significativi per entrambi i sessi sono: Casale Monferrato, Cengio e Saliceto, Broni nel nord-ovest; Sassuolo-Scandiano nel nord-est; Livorno, Piombino, Terni-Papigno, Basso Bacino Fiume Chienti nel centro; Sulcis-Iglesiente-Guspinese nel sud e isole.

### 4. CONCLUSIONI

È la prima volta che in Italia viene effettuato uno studio sui rischi di natura professionale nei siti contaminati. Le conclusioni alle quali si è pervenuti con tale lavoro possono essere letti in maniera duplice: da un lato, è possibile analizzare le malattie professionali in ogni sito stimandone gli eccessi, e dall'altro, è possibile analizzare le malattie rispetto a tutti i Sin evidenziando tra essi quelli che presentano una maggiore incidenza delle patologie.

I risultati ottenuti rappresentano uno strumento fondamentale nel confronto con gli studi epidemiologici condotti sulle popolazioni residenti. Fino ad oggi, infatti, la componente professionale era stata poco indagata, se non per particolari patologie, mentre oggi si dispone di un quadro completo riferito a tutte le malattie incluso degli aspetti occupazionali e ambientali.

Il sistema di sorveglianza dei residenti nei Sin può pertanto essere integrato con le valutazioni statistico-mediche-epidemiologiche desumibili dai dati di fonte Inail. Un monitoraggio



sistematico delle malattie professionali nei Sin diventa fondamentale per valutare le condizioni di salute delle popolazioni residenti, per pianificare interventi di bonifica e per verificarne l'efficacia nel tempo.

**Tabella 1-** Malattie professionali protocollate nel periodo 2010-2014 e accertate positive dall'Inail per Sin e genere (casi osservati, casi attesi, Sir e intervalli di confidenza)

Macroarea	Siti di interesse nazionale per le bonifiche (Sin)	Sigla	Uomini					Donne						
			casi osservati	casi attesi	Sir	IC 95% inf	IC 95% sup	casi osservati	casi attesi	Sir	IC 95% inf	IC 95% sup		
nord-ovest	Balangero	BAL	12	4,7	255,18	144,92	449,34							
	Casale Monferrato	CAS	167	61,14	273,15	233,29	317,87	70	15,07	464,6	362,15	586,98		
	Serravalle Scrivia	SER	6	6,14	97,68	43,88	217,43							
	Pieve Vergonte	PIV	14	4,34	322,93	191,26	545,27	<3						
	Cengio e Saliceto	CES	56	27,63	202,71	156	263,4	22	6,41	343	225,86	520,95		
	Emarese	EMA	<3											
	Cerro al Lambro	CER	<3					<3						
	Pioltello Rodano	PIR	8	26	30,77	15,39	61,52	3	6,75	44,43	14,33	137,76		
	Sesto San Giovanni	SES	44	83,81	52,5	39,07	70,55	14	21,9	63,93	37,86	107,94		
	Brescia Caffaro	BRE	64	133,3	48,01	37,58	61,34	25	35,9	69,64	47,05	103,06		
	Broni	BRO	30	6,39	469,47	328,24	671,46	5	1,64	305,5	127,15	733,94		
	Laghi di Mantova e polo chimico	LMN	15	39,06	38,4	23,15	63,69	3	10,47	28,65	9,24	88,83		
	Cogoleto Stoppani	COS	11	14,88	73,94	40,95	133,52	5	3,7	135	56,19	324,37		
Pitegli	PIT	227	70,92	320,07	279,79	364,54	10	18,17	55,04	26,35	101,22			
nord-est	Bolzano	BOL	163	158,69	102,71	87,55	119,75	87	80,44	108,2	86,62	133,41		
	Trento nord	TRE	113	177,61	63,62	52,43	76,49	44	91,9	47,88	34,78	64,28		
	Venezia	VEN	185	433,8	42,65	36,72	49,25	16	215,15	7,44	4,25	12,08		
	Laguna di Grado e Marano	LGM	79	53,54	147,55	118,35	183,96	12	24,62	48,74	27,68	85,83		
	Trieste	TRI	810	338,08	239,59	223,37	256,68	182	162,4	112,1	96,38	129,59		
	Fidenza	FID	47	72,31	65	48,84	86,51	17	34,5	49,28	30,64	79,27		
	Sassuolo - Scandiano	SAS	217	182,95	118,61	103,36	135,49	121	89,01	135,9	112,79	162,43		
centro	Massa Carrara	MSC	482	258,51	186,45	170,18	203,87	83	114,04	72,78	57,97	90,22		
	Livorno	LIV	839	330,46	253,89	237	271,66	511	147,76	345,8	316,49	377,15		
	Piombino	PIO	96	66,47	144,43	118,25	176,42	29	28,68	101,1	70,28	145,53		
	Orbetello	ORB	30	29,25	102,57	71,72	146,7	15	13,23	113,4	68,35	188,07		
	Terzi - Papigno	TER	429	201,48	212,92	193,24	234,05	132	93,19	141,7	118,51	167,98		
	Falconara marittima	FAL	61	50,23	121,43	94,48	156,07	16	22,39	71,47	43,78	116,66		
	Basso bacino fiume Chienti	BBC	297	181,14	163,96	145,84	183,71	325	79,92	406,6	363,62	453,34		
	Bacino idrografico fiume Sacco	BFS	112	173,48	64,56	53,16	77,68	23	75,97	30,27	19,19	45,43		
sud e isole	Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano	LDF	473	1562,6	30,27	27,6	33,13	21	443,47	4,74	2,93	7,24		
	Area litorale vesuviano	ALV	575	493,79	116,45	107,12	126,37	7	140,35	4,99	2	10,28		
	Manfredonia	MAN	33	81,71	40,38	28,71	56,81	3	21,38	14,03	4,53	43,51		
	Bari - Fibrionit	BAR	69	384,95	17,32	14,16	22,69	6	109,76	5,47	2,46	12,17		
	Taranto	TAR	346	247,09	140,03	125,66	155,59	16	70,23	22,78	13,01	37		
	Brindisi	BRI	55	106,19	51,79	39,76	67,46	3	30,39	9,87	3,18	30,61		
	Aree industriali val Basento	AVB	96	46,86	204,86	167,72	250,22	3	12,66	23,7	7,64	73,47		
	Tito	TTT	16	8,76	182,63	111,89	298,11							
	Crotone-Cassano-Cerchiara	CCC	93	91,73	101,38	82,73	124,23	5	25,41	19,68	8,19	47,29		
	Milazzo	MIL	53	55,54	95,43	72,91	124,91	5	15,44	32,39	13,48	77,81		
	Gela	GEL	146	84,02	173,78	146,73	204,36	<3						
	Biancavilla	BIA	38	24,97	152,16	110,72	209,12							
	Priolo	PRI	115	220,24	52,22	43,11	62,68	7	60,02	11,66	4,67	24,03		
	Sulcis-Iglesiente-Guspinese	SIG	2.064	354,96	581,48	556,66	607,12	261	93,13	280,2	247,27	316,39		
Area industriale Porto Torres	APT	89	189,23	47,03	37,77	57,88	28	54,09	51,76	34,39	74,82			

Nota: Nei Sin con casi di malattie professionali inferiori a 3 si riporta "<3" e non si indicano i rispettivi valori dei Sir e degli intervalli di confidenza

## BIBLIOGRAFIA

Pasetto R., Martin Olmedo P., Martuzzi M., World Health Organization. Contaminated sites and health. Report of two WHO workshops: Syracuse, Italy, 18 November 2011.

Decreto legislativo 3 aprile 2006, N. 1521 (Gazzetta Ufficiale. n. 88 del 14 aprile 2006, Supplemento Ordinario n. 96) "Norme in materia ambientale".

Pirastu R., Pasetto R., Zona A., Ancona C., Iavarone I., Martuzzi M., Comba P., 2013. The health profile of populations living in contaminated sites: SENTIERI approach. *J Environ Public Health.*, Article ID 939267, 13 pages. <https://doi.org/10.1155/2013/939267>.

Comba P., Ricci P., Iavarone I., Pirastu R., Buzzoni C., Fusco M., Ferretti S., Fazzo L., Pasetto R., Zona A., Crocetti E. ISS-AIRTUM Working Group for the study of cancer incidence in contaminated sites. 2014. Cancer incidence in Italian contaminated sites. *Ann. Ist. Super. Sanità*, vol. 50, p. 186-191.

Pirastu R., Zona A., Ancona C., Bruno C., Fano V., Fazzo L., Iavarone I., Minichilli F., Mitis F., Pasetto R., Comba P., 2011. Mortality results in SENTIERI Project. *Epidemiol. Prev.*, vol. 35, p. 29-152.

Pirastu R., Comba P., Conti S., Iavarone I., Fazzo L., Pasetto R., Zona A., Crocetti E., Ricci P. 2014. Sentieri: mortality, cancer incidence and hospital discharges. *Epidemiol. Prev.*, vol. 38, p. 1-170.

Zona A., Fazzo L., Binazzi A., Bruno C., Corfiati M., Marinaccio A. 2016. SENTIERI - Epidemiological study of residents in national priority contaminated sites: incidence of mesothelioma. GdL SENTIERI-ReNaM. *Epidemiol. Prev.*, vol. 40, p. 1-116.



# **INFORTUNI IN ITINERE FEMMINILI MORTALI: UNO STUDIO DELLE CARATTERISTICHE E DELLE DINAMICHE ORIENTATO ALLA PREVENZIONE**

**A. BRUSCO\*, A. BUCCIARELLI\*, C. GILIBERTI\*\*, S. SALERNO \*\*\***

## **RIASSUNTO**

Nel lavoro sono discusse le caratteristiche e le dinamiche degli infortuni mortali in itinere delle donne individuando le maggiori criticità per una prevenzione orientata al genere.

## **1. PREMESSA**

Gli infortuni sul lavoro in itinere, rappresentano la prima causa di morte delle lavoratrici. Annualmente oltre la metà degli eventi mortali sul lavoro relativi alle donne avvengono nel tragitto casa-lavoro-casa e quasi tutti con il coinvolgimento di un mezzo di trasporto. Per prevenire e contrastare il fenomeno, per ricostruire le cause e le circostanze e per conoscere le caratteristiche di tale tipologia di infortuni, è stato analizzato un campione di decessi per il quale sono stati raccolti dati ufficiali dagli archivi Inail, arricchiti con informazioni reperite da documentazione a corredo delle pratiche e ricercati dettagli aggiuntivi sugli incidenti (anche da quotidiani locali o siti on-line che forniscono informazioni anche a livello anagrafico).

## **2. FONTE DATI E ANALISI STATISTICA**

I dati su cui si basa l'analisi sono di fonte Inail e sono stati elaborati dagli archivi statistici che alimentano la Banca dati statistica on-line. Il periodo di riferimento è il quinquennio di avvenimento 2010-2014 rilevato al 31 ottobre 2015 (ultimo aggiornamento disponibile a inizio studio). I dati riguardano gli infortuni sul lavoro in itinere con esito mortale occorsi alle lavoratrici. Le statistiche contano 276 denunce pervenute all'Inail nel quinquennio in esame, di queste 205 sono state accertate positivamente e hanno visto coinvolto un mezzo di trasporto. Per quanto gli archivi siano ricchi di informazioni, l'esigenza di indagare ulteriormente cause e circostanze degli incidenti mortali, ha suggerito di individuare un campione (ammontante a 126 casi a verifica compiuta) che risultasse rappresentativo sia in termini qualitativi che quantitativi (oltre il 60% del totale) sul quale fare ulteriori approfondimenti.

\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\* Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici, Dit.

\*\*\* Enea - Casaccia.

**Tabella 1-** Denunce e accertamenti positivi di infortuni sul lavoro mortali in itinere occorsi a donne per modalità e anno di accadimento - Anni 2010-2014

Modalità di accadimento	Quinquennio					
	2010	2011	2012	2013	2014	2010-2014
Senza mezzo di trasporto	4	2	4	5	6	21
- di cui accertati positivamente	2	-	2	2	2	8
Con mezzo di trasporto	52	59	46	51	47	255
- di cui accertati positivamente	42	55	37	32	39	205
<b>Totale</b>	<b>56</b>	<b>61</b>	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>53</b>	<b>276</b>
- di cui accertati positivamente	44	55	39	34	41	213

Fonte: Inail - Banca dati statistica

Il set di casi è stato selezionato tra quelli riconosciuti e meglio codificati (in termini di variabili Esaw): si è proceduto ad un'analisi puntuale, caso per caso, raccogliendo i dati disponibili in Inail e associandovi informazioni desumibili all'esterno, utili alla comprensione delle dinamiche infortunistiche e/o tali da spiegare la difficoltà di conciliazione casa, famiglia e lavoro. Tali informazioni accessorie, desunte in internet da siti tematici (come Google Maps e Aci) e testate giornalistiche (i casi mortali stradali hanno sempre un certo rilievo nei quotidiani locali), hanno riguardato la quantificazione chilometrica della distanza casa e luogo di lavoro e il tempo di percorrenza in minuti (rilievo dei chilometri percorsi secondo le mappe di Google e i tempi medi utilizzando il mezzo pubblico o privato coinvolto), la tipologia di strada (urbana, extraurbana, autostrada), le caratteristiche del mezzo coinvolto (anno di immatricolazione, tipo di veicolo, targa, cilindrata, classe di segmento) e il meteo. L'analisi puntuale ha permesso di rilevare se la donna era al volante o meno, se ha causato o subito l'incidente, se si è trattato di un tamponamento o di uno scontro, se sono stati coinvolti altri veicoli. Per completare il quadro sono poi state analizzate sia le caratteristiche socio-demografiche delle donne (stato civile, numero ed età di eventuali figli), che il tipo di lavoro (contratto a tempo determinato o meno, tempo pieno o parziale, lavoratrice dipendente, autonoma o irregolare). La raccolta delle informazioni per le variabili accessorie dei singoli casi ha richiesto un rilevante impegno, ma con il pregio di arricchire, quanto più possibile, le conoscenze e di definire un profilo esauriente per la casistica esaminata.

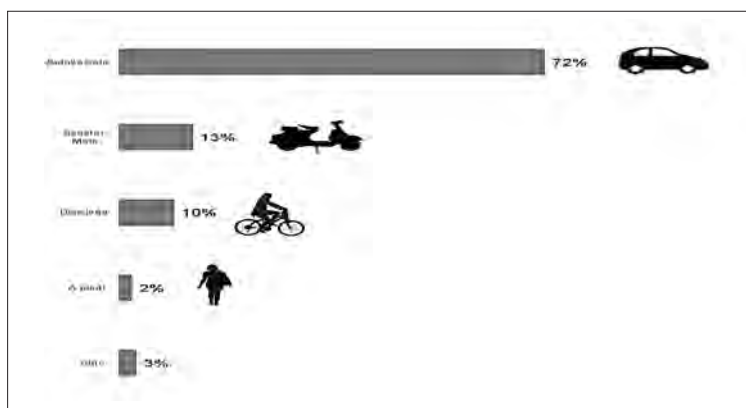
### 3. RISULTATI

Di seguito sono sintetizzati i principali risultati riscontrati nel campione. Partendo dagli aspetti socio-demografici, emerge che l'81% delle donne coinvolte in infortuni in itinere mortali erano italiane, il restante 19% straniera (di queste una su quattro rumena). Il 73% delle decedute aveva tra i 20 e i 50 anni con un'età media del campione di 42 anni. Il 70% erano sposate o conviventi, il 61% con almeno un figlio. Il 53% dei figli risultavano minori o adolescenti (con età media del primo figlio di poco inferiore ai 17 anni). Nella stragrande maggioranza le vittime erano lavoratrici dipendenti (81%), a tempo pieno (47%) e con contratto a tempo indeterminato (62%). Più precarie le straniere per le quali il contratto era da dipendente nel 67% dei casi, a tempo pieno nel 45% e a tempo indeterminato nel 45%. Le vittime risultavano occupate prevalentemente nelle attività dei servizi, tra cui commercio (17% dei casi), assistenza sanitaria e sociale (15%), ristorazione (13%) e servizi di pulizia di scale ed edifici (9%). Le professioni e mansioni svolte erano nel 21% dei casi di tipo impiegatizio (amministrativo o di segreteria), nel 13% nel campo della ristorazione (cuoche, bariste, cameriere), nell'11% commesse e nel 10% infermiere e assistenti sanitarie.

**Tabella 2** - Le principali mansioni/professioni svolte dalle lavoratrici vittime di infortunio mortale in itinere con mezzo di trasporto - Quinquennio 2010-2014

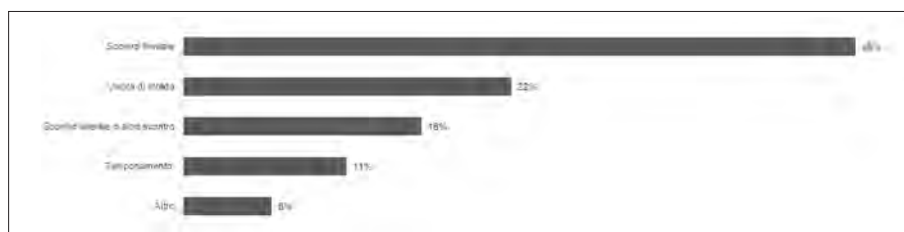
impiegata	21%
addetta alla ristorazione (cuoca, barista, cameriera)	13%
commessa/addetta alla vendita	11%
infermiera/assistente sanitaria	10%
addetta alle pulizie	9%
insegnante/maestra	6%
operaia agricola/contadina	4%

Riguardo agli aspetti temporali si evince che l'incidente è avvenuto principalmente nelle ore diurne (71%), mentre la luminosità era scarsa nel 29% dei casi; il meteo era avverso nel 43% dei casi. Da sottolineare che la coincidenza temporale di scarsa luminosità e meteo avverso ha determinato il 12% di tutti gli incidenti mortali. Il 54% degli eventi si sono verificati mentre la donna si recava al lavoro ed entro un raggio di circa 15 chilometri da casa (55%) con un tempo medio di percorrenza per singola tratta di 30 minuti. Il 40% degli infortuni mortali si è verificato nelle prime ore della giornata (compatibilmente con l'andare al lavoro e il rientro dal turno notturno), tra le 4 e le 9 del mattino ed in particolare il 14% tra le 7 e le 8, orario di punta per chi si reca al lavoro. I giorni più a rischio sono risultati i primi tre della settimana (55%), in particolare il mercoledì, con il minimo atteso della domenica. I mesi più rischiosi sono gli ultimi dell'anno, in particolare il trimestre ottobre-dicembre col 40% dei casi, complici le condizioni climatiche (meteo e ore di luce) e del manto stradale. Il 61% dei decessi è avvenuto nel nord Italia, in particolare in Emilia Romagna (20%) e Lombardia (17%); più contenuto il numero di decessi in quasi tutte le regioni del mezzogiorno (in totale 13%). La dinamica dell'incidente evidenzia che nell'87% dei casi la donna era alla guida del mezzo a prescindere dal tipo (2 o 4 ruote) e nel 9% era passeggera (per il restante 4% tale informazione non è desumibile). In nessun caso del campione la donna utilizzava un mezzo pubblico (treno, autobus o corriera<sup>1</sup>). La lavoratrice era a bordo (alla guida o passeggera) di un autoveicolo nel 72% dei casi, mentre in circa un caso su quattro era alla conduzione di un bi-ruote (scooter o moto nel 13% dei casi e bicicletta nel 10% dei casi). Solo in 3 dei 126 casi la vittima era a piedi quando è stata investita.

**Figura 1** - Mezzo utilizzato dalle lavoratrici vittime di infortunio mortale in itinere con mezzo di trasporto - Quinquennio 2010-2014

1 Ampliando l'arco temporale fino al 2018 si sarebbe dovuto tener conto almeno dei due gravi incidenti ferroviari, in Puglia e in Lombardia, che hanno causato vittime anche tra le lavoratrici pendolari.

Nell'82% dei decessi è stato coinvolto un altro mezzo di trasporto: soprattutto autoveicoli (45% dei decessi) o un mezzo pesante (camion/autotreno/rimorchio 30%); quasi un caso su cinque non ha visto altri veicoli coinvolti (come nel caso dell'uscita di strada) e negli altri casi residuali i terzi erano su mezzi a due ruote, autobus e, finanche, trattori. L'approfondimento sulle sole "autovetture" con a bordo la vittima (nel 92% dei casi era alla guida e nell'8% passeggera) ha stabilito che, in oltre il 75% dei casi, erano utilitarie. Inoltre, in tutti i casi in cui si è riusciti a risalire alla targa e a determinarne (o stimarne) l'immatricolazione, risulta che nel 55% circa dei casi l'automobile aveva anche raggiunto (e in molti casi superato ampiamente) i 10 anni di vita con ciò che ne consegue in termini di sicurezza meccanica, ma anche di obsolescenza circa i dispositivi per la sicurezza attiva/passiva. In oltre la metà dei casi (52%) la donna ha causato l'incidente, mentre nel 44% lo ha subito. L'incidente è avvenuto nel 71% delle situazioni su strade extraurbane, nel 22% su strade urbane, residuali gli incidenti su autostrade. Ad essere letali sono stati gli "scontri" in oltre 6 eventi su 10, in particolare lo scontro frontale ha interessato il 45% dei casi e quello laterale il 16%. Non vanno trascurate le "uscite di strada" (22%) sia in rettilineo che in prossimità di curve.



**Figura 2** - Dinamica dell'incidente delle lavoratrici vittime di infortunio mortale in itinere con mezzo di trasporto - Quinquennio 2010-2014

Ove desumibile, si è osservato che la metà degli incidenti (52%) è stata causata dalla perdita di controllo del mezzo (personale o altrui) che nel caso di scontro frontale incide nel 65% dei decessi e in ben il 74% delle uscite di strada. Nel 4% dei casi si segnalava il mancato uso della cintura di sicurezza e nel 3% il non rispetto della distanza di sicurezza.

#### 4. CONCLUSIONI

Volendo desumere dalle ricorrenze in valore assoluto un profilo (estremamente sintetico e solo riepilogativo delle casistiche più frequenti) della lavoratrice vittima in itinere, i dati del presente studio per il quinquennio 2010-2014 suggeriscono: 40-enne, italiana, occupata nel terziario (in particolare nella sanità e assistenza sociale), sposata con almeno un figlio minore o adolescente, dipendente a tempo indeterminato (ma part-time), del nord-est, mentre andava al lavoro (distante meno di 15 chilometri) di mattina presto, di mercoledì, tra ottobre e dicembre, su una strada extraurbana, alla guida di una vecchia utilitaria che perde il controllo del mezzo causando uno scontro frontale, con un altro autoveicolo (spesso un mezzo pesante). Ragionevoli i risultati se si tiene conto: che le regioni del nord-est sono quelle a maggiore occupazione femminile, che un lavoro distante (percorrenze maggiori) espone di più al rischio di incidente, che la strada extraurbana consente una velocità maggiore, che l'at-

tività nei servizi socio-sanitari è già considerata a elevato rischio di infortuni in itinere rispetto alle altre professioni anche per la turnazione lavorativa su 24 ore; che gli aspetti meteorologici e relative condizioni di luce spiegherebbero la maggiore criticità nei mesi invernali. Un ruolo che la donna-lavoratrice non può trascurare è quello familiare: conciliare lavoro e famiglia può esporre a ritmi pressanti, stress, logorio fisico e distrazione. La donna è, infatti, tradizionalmente più impegnata dell'uomo nella gestione della casa, dei bambini, degli anziani. Maggiore rischio per le donne pendolari sarebbe anche dovuto al ridotto numero di ore di sonno, minore tempo di recupero, riposo e svago, elementi che possono influire negativamente sull'attenzione alla guida. La conciliazione casa-lavoro/i rappresenta dunque un elemento cruciale nel caso femminile.

Alla prevenzione di tali incidenti gioverebbe la flessibilità degli orari di lavoro, specialmente al mattino, la possibilità di avere servizi quali asili nido, scuole vicine al luogo di lavoro o lungo il percorso, requisiti certi per la manutenzione dei veicoli vetusti e dell'infrastruttura stradale, in particolare extraurbana. Come confermato anche da altri studi, una particolare attenzione andrebbe rivolta al lavoro notturno (per il quale il lavoratore sembrerebbe più esposto ad incidenti stradali a causa del mancato rispetto delle norme stradali, più frequente durante la notte). Altro punto di attenzione è l'incentivo all'uso del mezzo pubblico che comporta il grado minimo di esposizione al rischio della strada o di navette aziendali soprattutto nei periodi di maggior rischio ambientale per condizioni meteorologiche avverse (per le quali è utile anche la formazione alla guida sicura in caso di neve, pioggia, ghiaccio e visibilità limitata). Al fine di limitare il fenomeno degli infortuni in itinere, l'Unione Europea ha riportato nel tempo indicazioni preventive (89/391/CEE; 2003/88/EC; 2010/40/EU) da attuare nei luoghi di lavoro in termini di: numero di ore settimanali, riposi giornalieri, pause, ferie annuali, flessibilità negli orari, buone pratiche per ciclisti e pedoni, automobilisti e politiche di supporto alla conciliazione casa-lavoro. Ogni singolo stato europeo, Italia compresa, ha elaborato proprie strategie di prevenzione del fenomeno delle morti e disabilità da pendolarismo e questo studio vuol proporre alcune informazioni e circostanze potenzialmente utili a confermare od orientare ulteriormente le politiche di prevenzione in ottica di genere.

## BIBLIOGRAFIA

Brusco A., Bucciarelli A., Giliberti C., Salerno S., 2016. Infortuni mortali in itinere delle donne in Italia: studio delle dinamiche e delle principali caratteristiche orientato alla prevenzione. *Rivista degli infortuni e delle malattie professionali*, volume 3, p. 557-578.





# INFORTUNI SUL LAVORO CON MEZZO DI TRASPORTO COINVOLTO: LE STATISTICHE

A. BRUSCO\*, A. BUCCIARELLI\*, L. VERONICO\*

## RIASSUNTO

Gli infortuni sul lavoro con il coinvolgimento di un mezzo di trasporto rappresentano una quota significativa sul complesso delle denunce e ancor di più sugli eventi mortali. Il lavoro analizza caratteristiche e peculiarità nel quinquennio 2012-2016 evidenziando gli aspetti che contraddistinguono il fenomeno, utili ai fini di una corretta prevenzione della casistica in esame.

## 1. INTRODUZIONE

Negli ultimi anni l'interesse per gli infortuni sul lavoro occorsi sulla strada è notevolmente cresciuto. Infatti, il fenomeno ha assunto una rilevanza statistica importante, testimoniata anche dall'aumento dell'incidenza di questa tipologia di infortuni sul complesso. Le statistiche dell'Inail evidenziano infatti che la metà dei decessi accertati sul lavoro è accaduto lungo la strada. Un rischio, quello stradale, su cui riflettono anche elementi esterni alla prevenzione sui luoghi di lavoro, quali ad esempio lo stato delle infrastrutture, gli effetti di normative sulla circolazione e sui dispositivi di sicurezza.

Da diversi anni, pertanto, è codificata esplicitamente negli archivi informatici la caratteristica "con mezzo di trasporto coinvolto", in modo da evidenziare il legame di questa variabile con le molte altre raccolte in fase di denuncia e di gestione della pratica.

Le analisi effettuate nel presente lavoro sono basate sui dati della Banca dati statistica dell'Inail (consultabile sul sito istituzionale) relativi al quinquennio di avvenimento 2012-2016 aggiornato al 30 aprile 2017 e riguardano le denunce di infortunio pervenute, con informazioni sulle caratteristiche e sulle peculiarità dei casi accertati positivamente e sugli indennizzi erogati.

## 2. QUADRO DI SINTESI

L'obiettivo del presente lavoro è quello di evidenziare le principali caratteristiche del fenomeno degli infortuni sul lavoro con mezzo di trasporto coinvolto (comunemente definiti "stradali"), sottolineando le differenze tra le due modalità di accadimento: in occasione di lavoro e in itinere.

\* Inail, Direzione generale, Csa.

È opportuno riportare qui la definizione di “con mezzo di trasporto coinvolto”: si tratta di infortuni avvenuti in un’area aperta alla pubblica circolazione col concorso di almeno un mezzo di trasporto (veicoli terrestri e non)<sup>1</sup>. Considerando che, in generale, gli infortuni sul lavoro si dividono in due modalità, in occasione di lavoro e in itinere, si può semplificare descrivendo come infortunio “in occasione di lavoro con mezzo di trasporto coinvolto” quello, ad esempio, occorso ad un autotrasportatore o ad un tassista durante la sua attività e come infortunio “in itinere con mezzo di trasporto coinvolto” quello, ad esempio, occorso ad un impiegato che si reca in ufficio con un mezzo pubblico (o privato se “necessitato”) o ad un lavoratore che, tornando a piedi a casa, venga travolto da un veicolo.

Dal punto di vista quantitativo, le denunce di infortunio stradale pervenute all’Inail per l’anno di accadimento 2016 sono state 91.918, lo 0,6% in più (pari a 577 casi) rispetto al 2015: un incremento che, seppur lieve, interrompe il trend costantemente in calo degli anni precedenti. Elevata la diminuzione rispetto al 2012 quando le denunce erano pari a 101.712 (-9,6%).

Delle quasi 92mila denunce del 2016 pervenute, l’Inail ne ha accertate positivamente oltre 64mila (alla data di rilevazione del 30 aprile 2017: si tratta di un dato provvisorio a causa dei tempi tecnici necessari alla definizione e soggetto quindi a consolidamento nelle rilevazioni successive).

**Tabella 1** - Infortuni sul lavoro denunciati per modalità e anno di accadimento. Anni 2012-2016

Modalità di accadimento		In complesso					di cui: casi mortali				
		2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Con mezzo di trasporto coinvolto	In itinere	68.558	73.451	70.986	70.358	71.285	275	295	256	287	243
	In occasione di lavoro	33.154	24.754	22.064	20.983	20.633	275	252	233	241	204
	<b>Totale</b>	<b>101.712</b>	<b>98.205</b>	<b>93.050</b>	<b>91.341</b>	<b>91.918</b>	<b>550</b>	<b>547</b>	<b>489</b>	<b>528</b>	<b>447</b>
Senza mezzo di trasporto coinvolto	In itinere	25.543	25.848	25.336	25.147	26.566	22	37	30	34	45
	In occasione di lavoro	618.289	570.963	545.200	520.656	522.861	792	659	652	724	612
	<b>Totale</b>	<b>643.832</b>	<b>596.811</b>	<b>570.536</b>	<b>545.803</b>	<b>549.427</b>	<b>814</b>	<b>696</b>	<b>682</b>	<b>758</b>	<b>657</b>
<b>Totale complessivo</b>		<b>745.544</b>	<b>695.016</b>	<b>663.586</b>	<b>637.144</b>	<b>641.345</b>	<b>1.364</b>	<b>1.243</b>	<b>1.171</b>	<b>1.286</b>	<b>1.104</b>

Fonte: Inail - Banca dati statistica

Del complesso degli infortuni accertati positivamente dall’Inail (circa 420mila nel 2016), gli stradali rappresentano il 15% (per il 72% sono in itinere), valore che sale a ben il 52% per gli esiti mortali (equiripartiti tra itinere e occasione di lavoro).

Per il 2016 le denunce di infortunio stradale mortale trasmesse all’Istituto sono state 447, in notevole calo (-15,3%) rispetto alle 528 del 2015 (anno caratterizzato da sensibile incremento generalizzato dei morti sul lavoro) e anche rispetto agli anni precedenti (-18,7% di denunce rispetto alle 550 del 2012); gli accertati positivi sono stati 322, ma si tratta sempre di dati provvisori non consolidati, rilevati alla data del 30 aprile 2017.

I dati relativi al 2017, appena presentati nella Relazione annuale dell’Istituto, nell’indicare per gli infortuni in generale una sostanziale stabilità rispetto al 2016 delle denunce in complesso e un calo degli esiti mortali, per la sola modalità “con mezzo di trasporto coinvolto” hanno evidenziato (con aggiornamento al 30 aprile 2018) un calo delle denunce totali e un, contenuto, aumento degli esiti mortali stradali denunciati.

1 Si sottolinea che gli infortuni sul lavoro “con mezzo di trasporto coinvolto” sono per la massima parte da circolazione stradale. Nel lavoro non si darà evidenza della quota minimale, seppur inclusa, eventualmente riservata a quelli ferroviari o aerei (esclusi quelli del personale di volo, non assicurato).

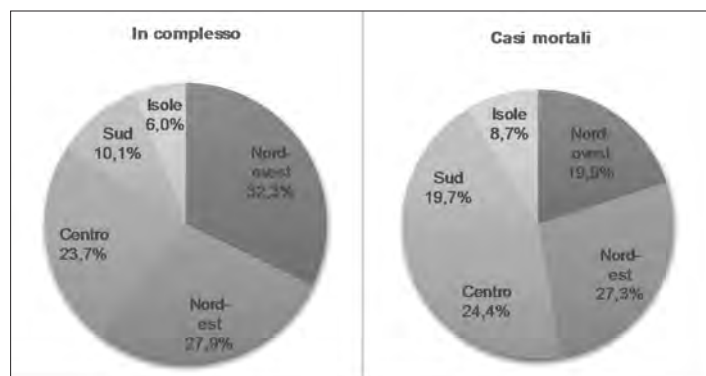
Una giustificazione all'interruzione di una serie storica positiva, con un calo relativo ai dati infortunistici ormai da molti anni, è parzialmente individuabile nella ripresa, anche se modesta, delle attività economiche (e della mobilità) che amplia il numero dei lavoratori esposti al rischio in termini quantitativi o di intensità. D'altronde anche l'Istat ha registrato un certo aumento occupazionale e anche coloro che già lavoravano potrebbero aver visto aumentare i ritmi e gli orari di lavoro.

Gli infortuni stradali hanno interessato per il 58,3% il genere maschile; la percentuale balza all'85,2% se si considerano gli eventi mortali (381 casi su 447). Per le donne il rischio stradale (in itinere soprattutto) è particolarmente incisivo tra i casi mortali: delle 106 denunce mortali femminili (con e senza mezzo) del 2016, il 62% ha visto il coinvolgimento di un mezzo di trasporto (per gli uomini la percentuale scende al 38%).

Il 74% delle denunce ha interessato lavoratori e lavoratrici di età inferiore ai 50 anni, mentre per gli eventi mortali i soggetti coinvolti sono risultati più anziani con un aumento delle quote di infortunati nelle fasce più adulte 50-64 anni (35,8%) e 65 e oltre (4,5% rispetto allo 0,8% delle denunce). Con l'innalzamento dell'età anagrafica sembrerebbe che stanchezza, perdita di lucidità e di riflessi contribuiscano ad aumentare il numero degli eventi letali. La differenza di genere è discriminante per i decessi sul lavoro per età, infatti il 45,5% delle decedute aveva meno di 35 anni (contro il 23,1% degli uomini), con l'altra metà delle vittime femminili concentrata tra i 35 e i 64 anni (contro i tre quarti degli uomini). L'analisi territoriale evidenzia che il 60% degli infortuni con mezzo di trasporto coinvolto si è verificato nel nord del Paese, il 24% nel centro e il restante 16% nel mezzogiorno, mentre per il complesso degli infortuni sul lavoro (stradali e non) si evidenziano delle differenze per il centro e il mezzogiorno, aree geografiche che registrano entrambe il 20% dei casi.

La regione con maggior numero di infortuni è la Lombardia (20,9%), seguita da Veneto (12,3%) ed Emilia Romagna (11,9%): si tratta d'altronde delle regioni caratterizzate dal maggior numero di occupati.

Analizzando i soli eventi mortali si osservano delle differenze rispetto alle denunce degli infortuni in complesso con mezzo di trasporto coinvolto: risulta più contenuta la quota di casi letali nel nord (47,2%, contro il 60% riferito a tutti i casi) e più elevata quella registrata nel mezzogiorno (28,4% contro 16,1%); tali percentuali sono in linea con quanto registrato sul totale dei decessi: in generale la quota di vittime è più elevata nel mezzogiorno rispetto a quanto osservato sulle denunce, sono ipotizzabili situazioni di sotto denuncia dei casi più lievi in alcune aree geografiche.



Fonte: Inail - Banca dati statistica

**Figura 1** - Infortuni sul lavoro denunciati con "con mezzo di trasporto coinvolto" per ripartizione territoriale - Anno di accadimento 2016

Passando all'analisi dei soli casi in occasione di lavoro, nel 2016 quelli con mezzo di trasporto coinvolto sono stati 20.633, il 3,8% di quelli totali in occasione di lavoro (543.494). Il 95% (19.497 casi) ha riguardato la gestione assicurativa dell'industria e servizi e le attività economiche maggiormente interessate sono state il trasporto e magazzinaggio con il 22,5% delle denunce (4.391 casi), a seguire il commercio con l'11,7% (2.275) e le attività manifatturiere 10,3% (2.017).

Nel 2016 i decessi in occasione di lavoro stradali sono stati 204 pari al 25% degli 816 complessivi in occasione di lavoro; 176 nell'industria e servizi, di cui 43 nel settore trasporto e magazzinaggio.

Interessante l'analisi relativa alle professioni più ricorrenti dei lavoratori infortunati con mezzo di trasporto in occasione di lavoro: i conduttori di mezzi pesanti e camion sono risultati coinvolti nell'8,1% dei casi denunciati e in ben il 23,5% dei decessi. Anche gli addetti che recapitano la posta sono stati interessati (7% di denunce), così come gli autisti di taxi, furgoni e altri veicoli (5,5%). Tale graduatoria è del tutto coerente con il maggior rischio corso da suddette categorie per l'uso frequente e continuo di un veicolo.

**Tavola 2-** Infortuni sul lavoro denunciati “in occasione di lavoro - con mezzo di trasporto coinvolto” per le principali professioni - Anno di accadimento 2016

Professione (codifica Istat Cp2011-categoria)	Infortuni in occasione di lavoro con mezzo di trasporto coinvolto	di cui: casi mortali
7.4.2.3 - Conduttori di mezzi pesanti e camion	8,1%	23,5%
4.4.1.3 - Addetti allo smistamento e al recapito della posta	7,0%	0,5%
7.4.2.1 - Autisti di taxi, conduttori di automobili, furgoni e altri veicoli	5,5%	3,9%
7.4.2.2 - Conduttori di autobus, di tram e di filobus	3,3%	1,5%
8.1.3.3 - Addetti alle consegne	3,3%	1,5%
4.1.1.2 - Addetti agli affari generali	3,3%	1,0%
8.1.4.5 - Operatori ecologici e altri raccoglitori e separatori di rifiuti	2,8%	1,5%
5.4.8.6 - Guardie private di sicurezza	2,8%	0,5%
5.4.8.2 - Vigili urbani	2,5%	1,0%
3.2.1.1 - Professioni sanitarie infermieristiche ed ostetriche	1,9%	0,5%
5.1.2.2 - Commessi delle vendite al minuto	1,8%	1,5%
8.1.3.1 - Facchini, addetti allo spostamento merci ed assimilati	1,7%	0,5%
6.1.3.6 - Idraulici e posatori di tubazioni idrauliche e di gas	1,7%	1,5%
...	...	...
<b>Totale infortuni con mezzo di trasporto in occasione di lavoro</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Inail - Banca dati statistica

L'analisi dei casi di infortunio sul lavoro indennizzati dall'Inail per l'anno 2016 evidenzia che una grandissima parte, pari al 93% dei casi, si è conclusa con un esito di inabilità temporanea. Per gli infortuni con mezzo di trasporto la quota è stata di poco inferiore (91,5%), in quanto i casi con postumi permanenti o mortali sono risultati maggiori, pari rispettivamente all'8,1% e allo 0,4%, contro il 6,6% e lo 0,1% dei casi senza mezzo di trasporto. Si hanno infatti lesioni più gravi per gli infortuni con mezzo di trasporto: ad esempio le menomazioni permanenti in capitale (quindi con grado dal 6 al 15) hanno rappresentato il 6,6% contro il 5,4% degli infortuni non stradali.

Dal punto di vista del tipo di lesione, il 49% degli indennizzati ha riportato nell'incidente lussazioni, distorsioni e distrazioni; a seguire contusioni (25% dei casi) e fratture (15%).

Per quanto riguarda la sede della lesione, la colonna vertebrale è la parte del corpo prevalentemente colpita: ha riguardato il 38% degli indennizzati e dato luogo al 40% delle inabilità temporanee e al 13% di permanenti. Seguono la testa, nel 19% degli infortuni nel complesso e nel 40% dei casi mortali indennizzati con rendita a superstiti e il torace e organi interni, nell'11% dei casi indennizzati e nel 24% dei casi mortali.

### 3. CONCLUSIONI

Le analisi effettuate, utili ai fini prevenzionali, possono essere confrontate con studi di incidentalità stradale di altre fonti evidenziando criticità in ambito territoriale, settoriale e professionale.

Su tale fronte l'Istituto è fortemente impegnato in sinergie che coinvolgono strutture interne (es. Dipartimento ricerca) ed esterne (es. Istat, Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Aci) in quanto il fenomeno degli infortuni stradali può avere conseguenze pesanti in termini di danno permanente se non letale, e condizionare la vita residua delle persone coinvolte, dislocate su tutto il territorio nazionale, in tutte le fasce d'età ed entrambi i sessi, per varie tipologie di lavoro, con un notevole impatto sanitario ed economico.

### BIBLIOGRAFIA

Brusco A., Bucciarelli A., Veronico L., 2017. Infortuni sul lavoro “con mezzo di trasporto coinvolto” denunciati all’Inail. Rapporto finale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti relativo alla *Produzione di statistiche sull’incidentalità nei trasporti stradali, anche con riferimento alla tipologia di strada*, cap. 11.



# LA PROMOZIONE DELLA SALUTE ALIMENTARE AL LAVORO: ANALISI STATISTICA SU UN CAMPIONE DI DIPENDENTI INAIL

A. BRUSCO\*, M.C. PAOLETTI\*, T.P. BACCOLO\*\*, E. BADELLINO\*\*\*,  
M.R. MARCHETTI\*\*, A. PAPALE\*\*\*, I. ROSSI\*\*\*, S. SIGNORINI\*\*\*, E. ROTOLI\*\*\*

## RIASSUNTO

Il lavoro presenta i principali risultati dell'indagine statistica condotta su un campione di dipendenti Inail con lo scopo di analizzare le abitudini e i comportamenti alimentari al lavoro e porre in essere uno stile di vita corretto attraverso un programma di promozione e prevenzione della salute.

## 1. PREMESSA

L'Unione Europea pone particolare interesse alla salute e alla sicurezza dei lavoratori, anche attraverso l'attuazione di azioni volte a migliorare l'educazione alla salute e a modificare i comportamenti alimentari che riducano i rischi nei luoghi di lavoro e diminuiscano i costi socio-economici. A tal fine, è stato avviato il progetto sul benessere organizzativo "Prevenzione alimentare al lavoro" su iniziativa della Direzione centrale prevenzione, che prevede il coinvolgimento di diverse strutture Inail e intende analizzare le abitudini alimentari della popolazione lavorativa con lo scopo di identificare i fattori che possono favorire il cambiamento verso una corretta alimentazione e uno stile di vita sano. Il presente lavoro, in particolare, intende focalizzare l'attenzione sui risultati dell'analisi statistica.

## 2. IL QUESTIONARIO

Nel periodo giugno-luglio 2017 è stato somministrato un questionario ai lavoratori dello stabile della Direzione generale di piazzale Pastore coinvolgendo un universo di 801 persone. Il campione dei rispondenti, pari a 213 persone, si è ritenuto rappresentativo dell'universo. La somministrazione è avvenuta per autocompilazione e in modo da garantire la privacy dell'utente. La mailing-list, costituita da tutti i lavoratori dello stabile, è stata estratta dalla struttura di competenza Inail che ha inviato apposito link agli utenti per la connessione via web al questionario in esame, specificando le informazioni e gli obiettivi del progetto. I lavoratori, quindi, attraverso un link dedicato hanno avuto accesso ad una pagina di presentazione che ha consentito l'avvio del questionario.

\* Inail, Direzione generale, Csa.

\*\* Inail, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, Dimeila.

\*\*\* Inail, Direzione centrale prevenzione.



Il software Data Collection è stato utilizzato per la realizzazione del questionario e per raccogliere quelli compilati.

Il questionario, proponendosi di analizzare le abitudini e i comportamenti alimentari, nonché i bisogni e le aspettative in tema di interventi da attuare, è stato articolato in 66 domande suddivise in sette diverse sezioni. Nelle “informazioni generali” si sono rilevate le caratteristiche anagrafiche e antropometriche, il livello di istruzione, l’eventuale presenza di patologie e loro familiarità. Nella sezione “abitudini alimentari” è stato chiesto il consumo e la frequenza giornaliera/settimanale/mensile/annuale di diversi alimenti. Nel blocco sulle “abitudini alimentari al lavoro” si è indagato sui luoghi dove si consumano i pasti e sul tipo di alimenti fruiti. In “opinioni ed atteggiamenti personali” si sono analizzate le opinioni e le credenze rispetto ad alcuni comportamenti alimentari rischiosi per la salute su una scala di valori (di tipo Likert, da “completamente d’accordo” a “completamente in disaccordo”) e l’emozione prevalente. Nella parte dedicata alla “conoscenza di alcune abitudini alimentari” si è indagato sulle conoscenze degli standard nutrizionali. Per ultime, le sezioni “approfondimenti” e “aspettative e intenzioni” hanno riguardato alcune abitudini della persona e le aspettative sullo stile di vita e i comportamenti alimentari anche a seguito di proposte di miglioramento nel proprio ambiente di lavoro.

Alla fine della compilazione è stato chiesto al rispondente se fosse interessato ad accedere ad una fase successiva di approfondimento dell’indagine ed in tal caso di lasciare il proprio numero di matricola.

### 3. I PRINCIPALI RISULTATI DELL’INDAGINE STATISTICA

L’analisi statistica dei questionari è stata svolta mediante software SPSS. Per le scale Likert e per le domande con risposta di tipo nominale/ordinale sono state calcolate le frequenze assolute e le percentuali nel campione totale e, ad un maggior livello di dettaglio, mediante tabelle a doppia entrata, le frequenze e le percentuali nei vari sottogruppi generati dalle variabili prese in considerazione.

Di seguito sono riportati in forma sintetica i principali risultati. Dalla sezione relativa alle “informazioni generali” emerge che la componente femminile è nettamente prevalente e rappresenta circa i  $\frac{3}{4}$  del totale (160 rispetto a 53 uomini). La classe di età più numerosa risulta essere quella “oltre i 55 anni” con il 47,9% di rispondenti a livello complessivo (50,9% per gli uomini e 46,9% per le donne). L’età media è per gli uomini 54 anni, mentre per le donne 52, in linea con l’età media del personale presente nello stabile (rispettivamente di 52,7 e 52,4). Il livello di istruzione è elevato: il 94% è in possesso di diploma di scuola superiore o di laurea (90,5% per gli uomini e 95,7% per le donne). Dai dati richiesti al compilatore (peso, altezza) è stato calcolato il Body Mass Index (BMI) definito come il rapporto tra il peso e il quadrato dell’altezza. I risultati della valutazione per classe di BMI evidenziano che il 61,9% delle donne e il 35,8% degli uomini, sono nella classe normopeso, mentre il 23,8% delle donne e il 60,4% degli uomini sono in sovrappeso, ma rispetto alla percezione di sé stessi le donne tendono a considerarsi in sovrappeso più degli uomini.

Dall’analisi delle domande relative alla sezione “abitudini alimentari” è emerso che la stragrande maggioranza dei nostri colleghi consuma abitualmente tutti i pasti consigliati da una corretta alimentazione; in particolare, le più giovani fanno quotidianamente colazione, pranzo e cena e ben l’80% fa gli spuntini nell’arco della giornata. Il 75% delle persone beve oltre un litro di acqua al giorno. Il pasto principale per circa la metà dei rispondenti è la cena, mentre per poco meno del 40% è il pranzo. Tra i risultati più significativi dell’analisi del consumo giornaliero, settimanale, mensile e annuale degli alimenti emerge che: il 41,8% beve latte

o mangia yogurt una volta al giorno<sup>1</sup> ed il 50,7% mangia verdura o ortaggi due volte al dì. Il 31% dichiara di mangiare frutta due volte al giorno percentuale confermata anche per la porzione giornaliera di pasta o riso ed il 42,7% mangia pane una sola volta al dì. Pizza e patate sono consumate una volta a settimana rispettivamente dal 35,7% e dal 32,4% dei rispondenti; il 48,4% afferma di mangiare carne rossa una o due volte a settimana, percentuale che sale al 51,6% per il pollame o carni bianche e al 53,1% per il pesce, mentre i legumi si attestano al 49,3%; i dolci sono consumati una o due volte a settimana dal 20,2% e i gelati dal 36,2%. Rispetto al consumo consigliato (giornaliero/settimanale) risultano utilizzate in dosi inferiori frutta (89,2% consuma meno di tre porzioni al giorno), latte/yogurt (il 72,3% consuma meno di due/tre porzioni al giorno), pasta/riso (il 61,5% non consuma la porzione giornaliera), uova (il 63,4% ne mangia meno di due/quattro a settimana) e formaggi (il 59,2% dichiara dosi inferiori a tre a settimana), mentre i consumi di pollame e carni bianche (32,9%), salumi/insaccati (30,5%) e dolci/gelati (25,8%) risultano in dosi superiori rispetto a quanto consigliato.

Il luogo dove abitualmente si consuma il pasto (tabella 1) è la mensa (56,7%), altrimenti il cibo è portato da casa (26,3%), più contenuto è il numero di chi si reca in tavola calda (4,0%), al bar (4,2%) o acquista al supermercato (3,7%). Per quanto riguarda la frequenza con la quale si fruisce dei punti di ristoro emerge che il 7% mangia al ristorante una volta al mese e il 5% alla tavola calda; il 27% si reca a mensa tutti i giorni e poco meno del 10% si porta giornalmente il pasto da casa.

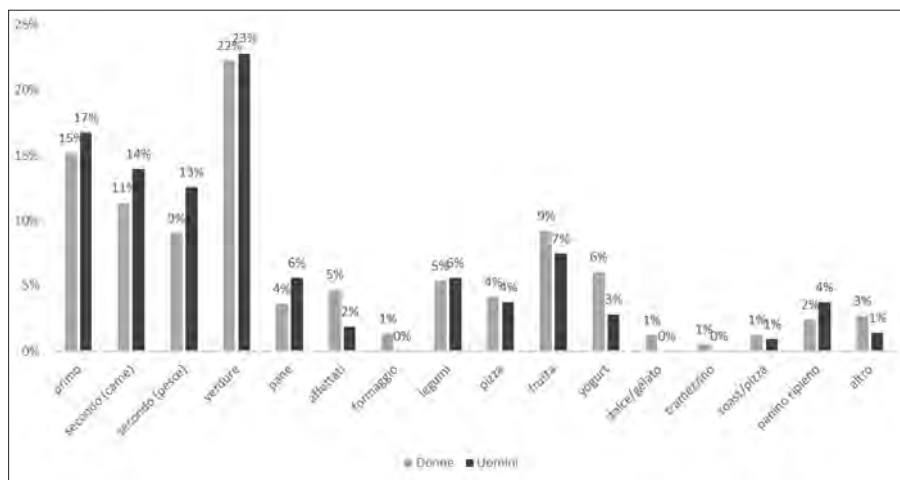
**Tabella 1** - Luogo dove si consuma abitualmente il pasto per genere - (valori percentuali per genere)

Luogo del pasto	Donne	Uomini	Totale
Ristorante	1,8%	4,1%	2,4%
Mensa	51,9%	70,5%	56,7%
Tavola calda	3,6%	5,3%	4,0%
Bar	3,9%	5,0%	4,2%
Supermercato	4,0%	2,9%	3,7%
Alimentari	0,9%	1,1%	0,9%
Casa/Porto da casa	31,6%	11,0%	26,3%
Distributore automatico	1,6%	0,1%	1,2%
Non mangio durante il lavoro	0,7%	0,0%	0,5%

Nota: con riferimento ad un massimo di 20 giornate lavorative mensili

Anche l'accesso alle vivande del distributore automatico sembra essere abbastanza limitato, infatti il 4% delle persone dichiara di usarlo non più di una volta al mese e comunque preleva per lo più acqua e bevande calde e vorrebbe inserire ulteriori bevande come il ginseng o il caffè d'orzo e spremute (28,9%), frutta fresca (27,2%) e yogurt (25,4%). In generale i cibi più spesso consumati, a prescindere dal luogo (figura 1), sono le verdure (22% donne e 23% uomini), i primi (15% e 17% rispettivamente) e i secondi (11% e 14% di carne e 9% e 13% di pesce). Tra le pietanze maggiormente consumate dai nostri colleghi in base al luogo di ristorazione ci sono le verdure per coloro che si recano a mensa, per chi va al ristorante il primo piatto è quello preferito, al bar il panino ripieno/toast/tramezzino, da casa i rispondenti si portano per lo più verdure, yogurt, affettati e legumi.

1 Il calcolo è stato effettuato considerando solo coloro che consumano l'alimento una volta al giorno sul totale dei rispondenti.



**Figura 1** - Distribuzione degli alimenti consumati al lavoro per genere

Poco meno del 30% dei colleghi che hanno risposto al questionario sono allergici o intolleranti e ritengono di non trovare cibi adeguati sul posto di lavoro nel 44% dei casi. Dall’analisi dei risultati della sezione delle “opinioni e atteggiamenti personali” si deduce che il campione ha una cognizione corretta dell’uso dei condimenti ed è opinione generale che seguire una dieta “sana” predispone ad un buono stato di salute. Molti sono d’accordo nell’incentivare il consumo di frutta fresca sul posto di lavoro, luogo che, secondo il campione non sempre permette di seguire una sana alimentazione anche a causa degli orari di lavoro. Anche l’attenzione all’attività fisica sembra essere correttamente valutata nelle opinioni, ma alla domanda diretta “quanti minuti al giorno cammina di buon passo” sia gli uomini che le donne che dichiarano di camminare “almeno 30 minuti al giorno”, sono solo il 36% e fanno attività sportiva due volte a settimana solo il 18% delle donne e il 13% degli uomini. Da segnalare una quota non trascurabile di coloro che non fanno mai attività sportiva, si tratta del 49% delle donne e del 36% degli uomini.

Tra le aspettative dei corretti comportamenti alimentari prevalgono prioritariamente il miglioramento delle condizioni fisiche, la prevenzione delle malattie e il miglioramento del benessere psicologico. Per migliorare la conoscenza dei comportamenti alimentari nell’ambiente lavorativo le donne ritengono utile la diffusione e consultazione di opuscoli e brochure, invece gli uomini si sentono più stimolati con una formazione interattiva in aula. Tra gli interventi più richiesti al fine di attuare corretti comportamenti alimentari al lavoro sono ritenuti prioritari la predisposizione di aree attrezzate alla pausa pranzo (26,8%), una maggiore varietà di prodotti frutta fresca/verdura (22,1%) e una maggiore varietà di prodotti per chi ha specifiche patologie alimentari (11,3%).

Alla fine della compilazione 109 utenti sui 213 che hanno riempito il questionario (oltre il 50%), hanno lasciato la propria matricola dimostrando di essere interessati a partecipare alle fasi successive dello studio.

La conclusione della prima fase dell’intero progetto prevede la realizzazione di focus group, quale metodo di indagine, volto ad ottenere, in modo approfondito, informazioni, opinioni e proposte di miglioramento sulla promozione della salute alimentare nell’ambiente di lavoro.

Il programma di promozione e prevenzione della salute procederà con la realizzazione di uno studio pilota sul campione selezionato per valutare l'efficacia di un programma di prevenzione partecipata in ottica bio-psico-sociale per favorire il cambiamento verso una corretta alimentazione attraverso lo sviluppo dell'*empowerment* personale e di gruppo. Tali persone parteciperanno a colloqui individuali, con uno psicologo per favorire la motivazione al cambiamento e con un nutrizionista per la stesura del piano nutrizionale, e ad incontri di gruppo con l'obiettivo di identificare e condividere gli aspetti e i vissuti emotivi e clinici a sostegno del benessere individuale e di gruppo. I risultati dello studio pilota, serviranno per la messa a punto di un protocollo di progetto che una volta concluso, costituirà un riferimento di buona pratica. Successivamente potrà essere presentato in sede di Commissione consultiva permanente (art. 6, comma 8, lettera d del d.lgs. 81/2008 e s.m.i.) al fine della sua validazione come buona prassi alimentare al lavoro da diffondere non solo ad altre Direzioni regionali Inail, ma anche ad altre amministrazioni ed aziende.



# NANOTUBI DI CARBONIO VERSUS FIBRE DI AMIANTO: UN NUOVO RISCHIO PER LA SALUTE UMANA?

G. CASTELLET Y BALLARÀ\*

## RIASSUNTO

Fra le numerose varietà di nanofibre ingegnerizzate quelle a base di carbonio si collocano come uno dei più promettenti e rivoluzionari nanomateriali impiegati in molte applicazioni industriali e biomediche. Con la crescita della produzione industriale di questi nanomateriali e della loro potenziale e ampia diffusione nei prodotti di consumo, è cresciuta una significativa preoccupazione sui possibili effetti per la salute umana e per l'ambiente. I rischi associati ai nanotubi di carbonio (CNT) possono verificarsi non solo a causa dell'esposizione nei luoghi di lavoro destinati all'attività di produzione e di manipolazione, ma anche per una generale esposizione dovuta all'uso, alla degradazione o smaltimento dei prodotti commerciali così come dall'esposizione diretta di prodotti biomedici. Sebbene i CNT mostrino proprietà straordinarie per futuri sviluppi ingegneristici, desta invece molta preoccupazione la loro durabilità fisico-chimica e apparente biopersistenza nel polmone. Nondimeno la dimensione, la forma, la chimica, la carica superficiale di queste nanofibre sono solo alcuni parametri che regolano la loro attività biologica e biocinetica. I CNT mostrano anche un alto valore del rapporto lunghezza/diametro ( $>100$ ) insieme ad una bassa solubilità nei mezzi acquosi. Tutto questo accresce la preoccupazione nella comunità scientifica per gli effetti sulla salute umana soprattutto in relazione alle esperienze passate con fibre pericolose come quelle dell'asbesto. Infatti recenti studi tossicologici suggeriscono che i nanotubi di carbonio a parete multipla (MWCNT) possono essere analoghi all'asbesto nell'induzione del mesotelioma.

## 1. INTRODUZIONE

Lo sviluppo della nanotecnologia rappresenta un'importante pietra miliare, in quanto apre la strada a un'ampia varietà di applicazioni per i nanomateriali nei settori dell'ingegneria, dell'industria e della medicina.

Un esempio di nanomateriali che hanno un alto potenziale di utilizzo è quello dei CNT caratterizzati da una struttura tubolare costituita da fogli di grafene. I CNT formati da più cilindri cavi di atomi di carbonio uno dentro l'altro costituiscono i CNT a parete multipla (MWCNT), mentre quelli costituiti da un solo cilindro di atomi di carbonio sono denominati nanotubi di carbonio a parete singola (SWCNT).

I CNT, sin dalla loro classificazione che risale ai primi anni 90, sono stati approfonditamen-

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

te studiati e negli ultimi anni la produzione e le applicazioni industriali sono aumentate notevolmente. Si stima che il mercato globale dei CNT, che nel 2015 era di 2.26 bilioni di dollari, arriverà a 5.64 bilioni di dollari nel 2020 con un tasso annuo medio di crescita del 20.1%. Con la crescita della produzione industriale di questi nanomateriali e la loro potenziale e ampia diffusione nei prodotti di consumo, è cresciuta una significativa preoccupazione sui possibili effetti per la salute umana e per l'ambiente.

I rischi associati ai CNT possono verificarsi non solo a causa dell'esposizione nei luoghi di lavoro destinati all'attività di produzione e di manipolazione, ma anche per una generale esposizione dovuta all'uso, alla degradazione o smaltimento dei prodotti commerciali così come dall'esposizione diretta di prodotti biomedici. Da un punto di vista sanitario i CNT più studiati per la loro capacità di generare effetti biologici in studi in vitro ed in vivo sono quelli a parete singola e a parete multipla.

In generale, le dimensioni dei CNT variano in relazione al processo di sintesi.

I SWCNT costituiti da un foglio arrotolato di carbonio esagonale (grafene) hanno diametri inferiori a 2 nm e lunghezze che possono essere anche maggiori di 1 $\mu$ m. Tuttavia è raro che i SWCNT esistano come nanotubi singoli perché hanno la tendenza a formare agglomerati di nanotubi con diametri che possono anche superare i 30 nm.

I MWCNT sono invece costituiti da alcuni fogli arrotolati di grafene con un diametro esterno che può variare da alcune decine di nm a oltre 160 nm e di lunghezza di alcuni  $\mu$ m o anche più grandi.

I SWCNT proprio per le loro straordinarie caratteristiche fisico-chimiche sono utilizzati in una ampia gamma di applicazioni. Alcune di queste includono l'utilizzo per la realizzazione di carrozzerie resistenti agli urti, in edifici antisismici, come nanomateriali nei tessuti con effetto antimacchia, come semiconduttori, nei transistor, come sensori chimici, nella realizzazione di immagini biomediche, nella realizzazione di nanoveicoli per il trasporto mirato di farmaci.

I MWCNT sono utilizzati per molte applicazioni in chimica analitica e per usi commerciali. Sebbene i CNT mostrino proprietà straordinarie per futuri sviluppi ingegneristici, desta invece molta preoccupazione la loro durabilità fisico-chimica e apparente biopersistenza nel polmone. Tuttavia la dimensione, la forma, la chimica, la carica superficiale di queste nanofibre sono solo alcuni parametri che regolano la loro attività biologica e biocinetica. I CNT mostrano anche un alto valore del rapporto lunghezza/diametro (>100) insieme ad una bassa solubilità nei mezzi acquosi. Tutto questo accresce la preoccupazione nella comunità scientifica per gli effetti sulla salute umana soprattutto in relazione alle esperienze passate con fibre pericolose come quelle dell'asbesto. Infatti recenti studi tossicologici suggeriscono che il MWCNT può essere analogo all'asbesto nell'induzione del mesotelioma.

## **2. PRINCIPALI METODI DI PRODUZIONE E CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE DEI NANOTUBI DI CARBONIO**

Tra i vari metodi di produzione dei CNT i principali sono la deposizione di atomi di carbonio vaporizzati da un arco elettrico usando la grafite come sorgente, l'ablazione laser oppure il metodo ad alta pressione di Monossido di Carbonio. Questi metodi, in particolare gli ultimi due, producono CNT che possono contenere oltre il 30% di metalli catalizzatori come il Ferro e il Nickel.

I CNT a parete multipla possono essere prodotti anche senza l'uso dei metalli, tuttavia si è visto che il loro utilizzo in basse quantità facilita l'allineamento dei nanotubi. I CNT a parete singola sono nanofibre molto fini con una lunghezza che può anche essere superiore a 1  $\mu$ m. A

causa delle forze di Van der Waals fra gli atomi di carbonio, i CNT a parete singola non esistono generalmente in forma singola ma tendono a costituire agglomerati in fasci o corde costituiti dai 20 a 50 CNT che possono raggiungere un diametro di alcuni nanometri.

A differenza dei SWCNT le forze di Van der Waals nei CNT a parete multipla sono molto più deboli e rendono quindi possibile la produzione di quest'ultimi in forma singola. Le caratteristiche fisico-chimiche dei CNT sono differenti a seconda dei metodi di produzione e dei processi di sintesi. Ad esempio la purezza e le caratteristiche fisiche dei MWCNT variano da lotto a lotto anche se prodotti dallo stesso fabbricante.

### **3. CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE DELLE FIBRE DI AMIANTO**

L'amianto, o asbesto, è un minerale naturale a struttura fibrosa composto da silicati idrati, distinguibile nelle serie mineralogiche del Serpentino (crisotilo) e degli Anfiboli (amosite, crocidolite, tremolite, antofillite e actinolite). Entrambi i tipi di amianto sono costituiti da fibre di varia lunghezza e diametro, con lunghezze variabili da 0,1 a oltre 200 µm.

Le caratteristiche dell'amianto, che ne hanno agevolato in passato la vastissima diffusione, sono la resistenza al calore, all'azione degli agenti chimici e biologici, all'abrasione e all'usura. Proprio per le sue importanti caratteristiche chimico-fisiche l'amianto fu utilizzato in più di 3000 prodotti commerciali. L'amianto è un insieme di minerali naturali di aspetto fibroso. Ci sono due classi di amianto: gli anfiboli e i serpentini. Gli anfiboli sono una famiglia di minerali presenti nelle rocce eruttive, dopo il raffreddamento dei magmi silicatici e nelle rocce metamorfiche, mentre i serpentini sono un gruppo di minerali comuni in rocce metamorfiche femiche e ultrafemiche.

Fra i serpentini il tipo più importante è il crisotilo, mentre gli anfiboli comprendono la crocidolite, l'amosite, l'antofillite, la tremolite e l'actinolite. Fra gli asbesti i più comuni effetti patogeni e cancerogeni sono associati all'esposizione a fibre di amosite, crocidolite e tremolite e in misura minore al crisotilo. I fattori critici associati alla patogenicità e cancerogenicità dell'asbesto sono le proprietà chimico-fisiche come la biopersistenza, la potenziale penetrazione polmonare, il rapporto tra lunghezza e diametro della fibra e la capacità di generare radicali liberi.

### **4. POSSIBILI SIMILITUDINI TRA LE FIBRE DI AMIANTO E I NANOTUBI DI CARBONIO**

I fattori più importanti che influenzano la patogenicità dell'asbesto sono la lunghezza, il diametro delle fibre e la biopersistenza. Molti studi, sugli effetti sanitari delle fibre lunghe e corte, hanno dimostrato ormai che le fibre lunghe di asbesto sono strettamente associate a lesioni croniche del polmone umano e animale. Test su animali hanno evidenziato che le fibre lunghe inducono infiammazioni, fibrogenicità e risposte cancerogene con una probabilità più alta che non per quelle più corte. Un fattore critico che influisce nello sviluppo di malattie del polmone asbesto-correlate, in particolare il mesotelioma, è il periodo di latenza che intercorre tra l'esposizione e il manifestarsi della malattia.

L'emergente paradigma tra l'asbesto e le fibre di vetro sintetiche in merito alla loro tossicità e patogenicità include la dose, la durabilità e la dimensione. È ancora da determinare se un simile paradigma potrà emergere nel caso dei nanotubi di carbonio. È stato suggerito dalla comunità scientifica che il meccanismo di risposta alla fibrogenicità interstiziale ai SWCNT differisce dal classico meccanismo proposto per la fibrogenicità delle particelle quali quelle dell'asbesto.



A causa della forte tendenza ad ammassarsi, gli agglomerati dei SWCNT e dei MWCNT contengono numerosi nanotubi. Queste strutture possono essere notevolmente più lunghe e ampie che i singoli nanotubi. Questo può avere importanti conseguenze tossicologiche. Infatti sappiamo, che un materiale fibroso per raggiungere la regione alveolare dovrebbe avere un diametro aerodinamico minore di 3 µm. Inoltre, le fibre, per inibire la fagocitosi necessitano di una lunghezza di circa 20 µm. L'aspetto fibroso e la durabilità hanno indotto alcuni scienziati di approfondire gli studi per investigare la potenziale patogenicità e carcinogenicità dei nanotubi di carbonio.

Tali studi suggeriscono la necessità di gestire i CNT come materiali potenzialmente pericolosi fino a quando saranno noti i risultati di nuovi test tossicologici. Evidenze scientifiche suggeriscono che i CNT possono essere biopersistenti, di aspetto fibroso e indurre alla formazione di specie reattive dell'ossigeno (ROS) che possono indurre reazioni biologiche che promuovono successivamente lo sviluppo di malattie nell'uomo simili a quelle prodotte dalle fibre di amianto. In tabella 1 sono messe a confronto alcune caratteristiche fisiche e l'abilità di generare ROS per la Crocidolite, i MWCNT e i SWCNT.

**Tabella 1** - Confronto tra alcune caratteristiche fisiche e le risposte biologiche ROS per la crocidolite, i MWCNT e i SWCNT nello sviluppo di significative malattie nell'uomo.

Aspetti fisici	Crocidolite	MWCNT	SWCNT
Lunghezza	+++	++	+
Diametro	+++	++	+
Biopersistenza	+++	++	+
Rimozione Polmonare	+++	++	?
Presenza negli interstizi alveolari	+++	+	+
Traslocate alla pleura	+++	++	?
Mesotelioma	+++	+	?
Generazione di ROS acellulari	+++	No ROS	+
Generazione di ROS cellulari	+++	+	++

Nota: il segno + rappresenta la capacità di indurre effetti tossici. (+) bassa risposta biologica; (++) moderata risposta biologica; (+++) presente solo per la crocidolite indica che il suo effetto è significativamente maggiore di tutte le risposte biologiche e delle caratteristiche fisiche dei MWCNT e SWCNT. Il punto interrogativo (?) indica non ci sono in letteratura evidenze sperimentali. (Fonte: Maricica Pacurari, Vince Castranova, Val Vallyathan: Single - and multi-wall carbon nanotubes versus asbestos: are the carbon nanotubes a new health risk to humans?; Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 73: 378-395, 2010.)

## 5. CONCLUSIONI

I nanotubi di carbonio sono utilizzati in una vasta gamma di applicazioni, anche su scala industriale. La somiglianza con le fibre di amianto in termini di forma e dimensioni solleva la questione della loro sicurezza per la salute umana. Infatti i risultati di recenti studi su animali e su cellule suggeriscono che i CNT inducono effetti sanitari sui tessuti e a livello cellulare, simili a quelli osservati con le fibre di amianto. In termini di patogenicità i CNT, in studi di medio termine, producono stress ossidativo, infiammazione, tossicità e genotossicità e generano fibrosi. È importante sottolineare che sia gli effetti sanitari dell'amianto che dei CNT dipendono

principalmente dalla lunghezza della fibra. I CNT possono essere prodotti sia come agglomerati, assimilabili a particelle, che come fibre con un alto rapporto lunghezza/diametro. Gli effetti sanitari dei CNT come particelle sembrano essere limitati ai polmoni (fibrosi e cancro) ma fibre di CNT possono causare effetti sanitari sia a livello polmonare che influenzare la pleura (fibrosi e mesotelioma). L'esposizione di entrambe le cavità (pleurica e peritoneale), ha rivelato che lunghe fibre di CNT hanno la capacità di produrre infiammazioni e fibrosi simili a quelle prodotte dalle fibre lunghe di amianto. Al contrario, nessuna delle fibre corte di amianto e di CNT o anche agglomerate hanno causato effetti sanitari significativi. In considerazione dei diversi usi dei CNT, dovrebbero essere effettuati ulteriori studi tossicologici nel contesto delle rispettive applicazioni, prendendo in considerazione le possibili interazioni tra tessuto biologico e nanotubi e la loro possibile biodistribuzione. Appare quindi necessario svolgere una approfondita valutazione dei rischi di esposizione ai CNT soprattutto alla luce delle recenti considerazioni della IARC in merito alla proposta di classificazione dei nanotubi di carbonio a parete multipla (MWCNT-7) come possibile cancerogeno per l'uomo (Gruppo 2B).

## **BIBLIOGRAFIA**

- Marconi A., Fanizza C., Castellet y Ballarà G. 2007. Particelle ultrafini e nanoparticelle: tecniche di misura convenzionali ed avanzate per la determinazione dell'esposizione inalatoria; *Riv. Inf. e Mal. Prof., Inail*, Fascicolo 2, pp. 261-278.
- Hirota N. and Toyokuni S. 2012. Differences and similarities between carbon nanotubes and asbestos fibers during mesothelial carcinogenesis: Shedding light on fiber entry mechanism. *Cancer Sci*, vol. 103, no. 8, 1378-1390.



# NORMARE LA GESTIONE DELL'INNOVAZIONE

M. CIBIEN\*, M. LAURELLI\*\*

## RIASSUNTO

La gestione dell'innovazione è un argomento di recente interesse nell'ambito della normazione tecnica.

È opportuno evidenziare che l'attività tecnico-normativa non ha come focus il processo creativo/innovativo di per sé stesso, ma la relativa gestione. Ci si propone, in altre parole, di sviluppare delle linee guida per governare l'insieme dei processi che, muovendo dall'idea, dall'intuizione, portino alla declinazione concreta di qualche cosa che prima non c'era.

Posto dunque che non saranno delle norme tecniche a indicare quali siano le idee innovative da far nascere e crescere, l'obiettivo è che le norme possano fornire un quadro di riferimento per aiutare le organizzazioni a gestire tali idee in maniera strutturata ed efficace, che possano costituire cioè una sorta di "cassetta degli attrezzi" per calare l'idea, l'intuizione, il guizzo creativo nella specifica realtà organizzativa, in funzione delle effettive esigenze e peculiarità.

Ad avviare tale filone normativo è stato il Cen, con la pubblicazione della serie di specifiche tecniche Cen/Ts 16555. All'attività del Cen si è più recentemente affiancata quella dell'Iso, che ha istituito il comitato tecnico Iso/Tc 279, e avviato l'elaborazione della famiglia di norme Iso 50500 in cui il progetto Iso 50501, il futuro sistema di gestione dell'innovazione, rappresenta il fulcro.

L'obiettivo del presente documento è quello di fornire un quadro, il più possibile coerente e contestualizzato, di quanto sin qui acquisito sul tema della gestione dell'innovazione, nonché di quanto sia lecito attendersi nel prossimo futuro.

## 1. PERCHÉ INNOVARE

La capacità di innovare è un fattore chiave di successo per la maggior parte delle organizzazioni. Le imprese impiegano parte delle proprie risorse con l'intento di realizzare valore. Innovare prodotti, servizi, processi, modelli, metodi è uno dei modi più efficaci che un'organizzazione ha per sopravvivere nel tempo e garantirsi con continuità crescita e successo durevole<sup>1</sup>. La capacità di innovare diventa sempre più un *asset* organizzativo, una vera e propria ricchezza dell'impresa, che deve essere adeguatamente sostenuta e sviluppata con strut-

1 Il concetto di successo durevole è trattato nella Uni En Iso 9004:2018 Gestione per la qualità – Qualità di un'organizzazione. Linee guida per conseguire il successo durevole."

\* Uni - Ente italiano di normazione, Direzione normazione.

\*\* Inail, Direzione generale, Cit.

ture, modelli e metodi appropriati. Disporre di strumenti per valorizzare e gestire nuove opportunità e rispondere alle continue sfide che una realtà sempre più complessa e globale propone diventa essenziale per garantirsi un futuro. L'incapacità a dare una risposta adeguata porta alla crisi e successivamente alla scomparsa dell'organizzazione. Per le moderne imprese innovare non sarà più una possibile opzione ma una concreta e sempre più impellente esigenza.

## 2. INNOVAZIONE E GESTIONE DELL'INNOVAZIONE

L'innovazione in numerose imprese è ancora un'attività scarsamente strutturata e vissuta in maniera spontanea e poco sistematizzata. Al fiorire dell'idea non segue cioè un metodico percorso per lo sviluppo dell'idea stessa.

La gestione dell'insieme dei processi che, partendo dall'intuizione, dall'individuazione di una nuova opportunità imprenditoriale, portano alla realizzazione concreta di un'entità nuova e alla sua introduzione nel mercato o nei processi produttivi e di governo, è l'oggetto che andremo ad approfondire più che il processo creativo e innovativo in sé.

Si fornirà una panoramica sul tema della gestione dell'innovazione e di quanto sin qui realizzato in ambito normativo europeo dal Comitato europeo di normazione (Cen<sup>2</sup>) e di quanto in via di definizione nel contesto internazionale da parte dell'Organizzazione internazionale per la normazione (Iso<sup>3</sup>).

## 3. DEFINIZIONE DI INNOVAZIONE

Come definizione di innovazione facciamo riferimento a quella recentemente introdotta nei documenti, ancora in via di elaborazione, dell'Iso. Secondo quanto riportato in Iso Cd<sup>4</sup> 50500 *Innovation management system - Fundamentals and vocabulary* l'innovazione: “è un'entità nuova o modificata che realizza o ridistribuisce valore” (“*new or changed entity, realizing or redistributing value*”).

Pur nella sua semplicità questa definizione comprende nel concetto di innovazione i più svariati ambiti (l'innovazione è un'entità ...) e lo correla fortemente all'idea di creazione di valore per l'organizzazione e, più in generale, per i soggetti a differente titolo coinvolti. Non è più sufficiente che le attività inventive producano novità o miglioramenti anche significativi, per poter parlare di innovazione; queste dovranno necessariamente generare valore, che potrà essere sia di natura finanziaria (con impatto positivo sul profitto, i risparmi e la produttività), sia non finanziaria (con impatto in questo caso su aspetti quali la sostenibilità, la reputazione, la responsabilizzazione, l'impegno, la fiducia).

L'innovazione si applica a tutto ciò che riguarda il funzionamento di un'organizzazione: dai tradizionali prodotti, servizi e processi per arrivare fino ai metodi di vendita e alle pratiche commerciali.

2 *Comité européen de normalisation* (Cen), Comitato europeo di normazione.

3 *International organization for standardization* (Iso), Organizzazione internazionale per la normazione.

4 *Committee draft* (Cd), bozza di comitato. L'iter che porta alla realizzazione di una norma, sia per progetti europei (Cen) che internazionali (Iso), consta di diversi passi, con differenti livelli di validità e sigle caratteristiche. La fase di *Committee draft* individua in ambito Iso lo stadio di bozza più avanzata. In questa fase il documento viene diffuso solo all'interno dei gruppi di lavoro degli Enti nazionali di normazione che si stanno occupando, tramite i propri delegati, dell'elaborazione della norma.

#### 4. LA FAMIGLIA DI SPECIFICHE TECNICHE CEN/Ts 16555

Le specifiche tecniche del Cen discendono da un'iniziativa dell'Aenor<sup>5</sup>, che aveva già maturato precedente specifica esperienza in materia sviluppando una serie di norme nazionali.

Il Cen dedica alla gestione dell'innovazione, tramite la famiglia di specifiche tecniche Cen/Ts<sup>6</sup> 16555, una raccolta ampia e completa costituita da sette documenti.

La specifica tecnica Uni Cen/Ts 16555-1:2013 *Gestione dell'innovazione - Parte 1: Sistema di gestione dell'innovazione* è il cuore del sistema normativo elaborato dal Cen/Tc<sup>7</sup> 389 *Innovation management*. Essa rappresenta una guida per costruire e mantenere un sistema di gestione dell'innovazione ed è applicabile a tutte le organizzazioni, pubbliche e private, indipendentemente dal settore di appartenenza, tipologia o dimensione, pur mantenendo un focus sulle esigenze delle organizzazioni medie e piccole.

Il Cen, nello sviluppare la famiglia di specifiche tecniche Cen/Ts 16555, ha adottato un approccio *top-down*. Ha cioè definito con la Cen/Ts 16555-1 un modello a priori per il processo complessivo della gestione dell'innovazione e successivamente, sulla base di questo, ha coerentemente trattato i restanti aspetti. Questi approfondiscono principalmente questioni gestionali come il governo dell'*intelligence* strategica, della proprietà intellettuale, della collaborazione e della creatività, oltre che i temi specifici dell'orientamento all'innovazione e della valutazione della gestione dell'innovazione.

Non sono previste evoluzioni future per le Cen/Ts 16555. Queste saranno sostituite dai nuovi principi in via di implementazione da parte dell'Iso.

#### 5. LA FAMIGLIA DI NORME ISO 50500

In ambito internazionale, in tempi successivi a quelli del Cen, anche l'Iso ha avviato l'elaborazione di un sistema di norme per la gestione dell'innovazione. I documenti, nella loro versione definitiva, cominceranno a essere pubblicati a partire dal 2019. Attualmente gli Enti di normazione nazionale, che seguono i lavori del comitato tecnico internazionale deputato all'elaborazione del corpus normativo sulla gestione dell'innovazione, l'Iso/Tc 279, stanno valutando le bozze dei primi progetti di norma.

L'Iso, nello sviluppare la propria famiglia di norme del sistema di gestione dell'innovazione, ha adottato un approccio *bottom-up*, differente da quello messo in campo dal Cen per realizzare le Cen/Ts 16555. L'Iso non ha cioè dato priorità all'elaborazione della norma relativa al processo complessivo di gestione dell'innovazione ma ha portato avanti una costruzione a tutto tondo dei diversi standard che andranno a comporre il quadro generale, senza individuare particolari precedenze nella realizzazione.

- 5 *Asociación española de normalización (Aenor)*, oggi *Normalización española (Une)*. Ente nazionale di normazione spagnolo. Svolge, nel contesto nazionale spagnolo, compiti del tutto analoghi a quelli dell'Ente italiano di normazione (Uni).
- 6 *Technical specification (Ts)*, specifica tecnica, documento assimilabile ad una norma tecnica sperimentale, ossia rappresentativa di un contesto ancora non pienamente consolidato. Può essere sviluppata ai vari livelli nazionale (Uni), europeo (Cen) e internazionale (Iso).
- 7 *Technical committee (Tc)*, comitato tecnico. L'elaborazione e lo sviluppo delle norme a livello europeo Cen e internazionale Iso è affidato ai comitati tecnici, che presidiano specifici campi di attività. Gli Enti di normazione nazionali (come appunto Uni e Une), interessati a prendere parte all'iter realizzativo di una norma, partecipano con i propri delegati ai lavori dello specifico comitato tecnico. In funzione della complessità e numerosità dei lavori da seguire, un comitato tecnico può istituire al suo interno dei sotto-comitati e gruppi di lavoro, ciascuno dei quali incaricato di svolgere un compito specifico.

Inoltre nell'architettura normativa ideata dall'Iso, che si presenta più articolata di quella del Cen, possiamo distinguere tre piani distinti.

Norme quadro: Iso 50500 (fondamenti e vocabolario) e Iso 50501 (sistema di gestione dell'innovazione). Le norme fondamentali che fissano i principi complessivi e il sistema di gestione dell'innovazione. È possibile cogliere a questo livello una perfetta (e voluta<sup>8</sup>) analogia con quanto rappresentato dalle Iso 9000 e Iso 9001 nell'ambito della gestione per la qualità.

Norme trasversali orizzontali: Iso 50502 (assessment), Iso 50504 (intelligence strategica) e Iso 50505 (proprietà intellettuale) e successive. Queste norme riguardano i processi fondamentali della gestione dell'innovazione a partire dalla valutazione.

Norme specifiche verticali: Iso 50503 (strumenti e metodi) e successive. Queste norme riguardano metodi specifici, strumenti e tecniche complementari al sistema di gestione dell'innovazione.

La Iso 50501 sarà il cuore del sistema normativo in via di elaborazione da parte dell'Iso. Un'unica norma dovrà guidare la gestione dei processi di innovazione di ogni tipo di organizzazione, dalle imprese, piccole, medie e grandi, alle associazioni no profit, dalle start up alle multinazionali.

In tale contesto le linee guida individuate dalla norma non dovranno essere regole rigide da seguire pedissequamente e inconsapevolmente ma percorsi, componibili e modulabili all'occorrenza, da esplorare per migliorare le proprie attività di innovazione. Il modello che si intende offrire non dovrà quindi essere rigido ma flessibile. I principi e gli elementi di gestione dell'innovazione proposti nella famiglia delle Iso 50500 saranno elementi di base con cui le organizzazioni potranno individuare i propri processi di cambiamento e costruire il proprio percorso di innovazione.

## 6. PERCHÉ NORMARE

Per un'organizzazione disporre di una famiglia di strumenti pensati per gestire l'innovazione significa avere accesso a un percorso strutturato per far crescere le nuove idee che alimentano il contesto in cui opera. Quando si conosce il punto di arrivo ricorrere a un navigatore, non è sempre necessario e a volte nemmeno utile ma, garantisce sempre di giungere con successo alla propria meta.

Secondo la legislazione vigente in diversi Paesi, tra cui anche l'Italia, le imprese innovative possono accedere ad agevolazioni. Lo status di impresa innovativa non è di banale definizione e di immediata acquisizione da parte di un'organizzazione. A un'impresa che si doti di metodi strutturati ed efficaci per gestire l'innovazione, come possono essere quelli della famiglia di norme delle Iso 50500, magari associati ad opportuni processi di valutazione della conformità, si potrebbe attribuire un credito che ne faciliti il riconoscimento di status di impresa innovativa e ne permetta l'accesso alle agevolazioni per queste previste.

## 7. CONCLUSIONI

L'innovazione non si esaurisce con l'attività inventiva o creativa, piuttosto ha inizio con que-

8 Tutti i sistemi di gestione elaborati dall'Iso devono rispettare una struttura di alto livello, *High level structure* (HLS), definita da una direttiva dell'Iso stessa. Il sistema di gestione dell'innovazione che si sta costruendo si attiene ai principi di tale struttura.

sta. Per concretizzarsi in un'entità nuova o modificata che realizzi o ridistribuisca valore l'innovazione deve essere strutturata e gestita.

Strumenti normativi come le Cen/Ts 16555 o le Iso 50500 (in via di definizione) coadiuvano l'organizzazione nella costruzione di un metodo atto a trasformare le capacità creative in un prodotto di successo e in grado di garantire un ritorno economico nel tempo.

## **BIBLIOGRAFIA**

Autori vari, 2017. dossier Gestione dell'innovazione. *Unificazione & Certificazione la rivista della certificazione tecnica*, *Uni*, n. 2 febbraio, p. 19-34.

Uni - Ente italiano di normazione, 2012. Le regole del gioco, *Uni*.

Cen/Tc 389, 2013. Uni Cen/Ts 16555-1:2013 - Gestione dell'innovazione - Parte 1: Sistema di gestione dell'innovazione, *Uni*.

Iso/Tc 279. Iso/Cd 50500 - Innovation management - Innovation management system - Fundamentals and vocabulary, *Iso*.

Iso/Tc 279. Iso. Iso/Dis 50501 - Innovation management - Innovation management system - Guidance, *Iso*.

Iso/Tc 279. Iso/Dtr 50502 - Innovation management - Assessment - Guidance, *Iso*.

Iso/Tc 279. Iso/Dis 50503 - Innovation management - Tools and methods for innovation partnership - Guidance, *Iso*.

Iso/Tc 279. Iso/Awi 50504 - Innovation management - Strategic intelligence management - Guidance, *Iso*.

Iso/Tc 279. Iso/Awi 50505 - Innovation management - Intellectual property management, *Iso*.





# APPLICAZIONI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE AL SETTORE DEI SERVIZI: LA FINE DEL LAVORO INTELLETTUALE?

C. CORREZZOLA\*, C. BUFFA\*\*, M. OSS\*\*\*, A. PICCIONI\*\*, S. RUSSO\*\*\*\*

## RIASSUNTO

Alla fine del secondo millennio lo sviluppo dei sistemi di calcolo di grandi capacità (*main-frame* o *grid computing*) ha permesso di analizzare grandi quantità di dati. La teoria dei *big data* ha suggerito la possibilità di utilizzare l'intelligenza artificiale anche per applicazioni complesse tipiche del pensiero umano. La macchina quindi non si è solo sostituita all'uomo in operazioni ripetitive o pericolose ma anche in operazioni che richiedono decisioni autonome. Applicazioni di intelligenza artificiale (indicata anche come *A.I.*) promettono non solo di avere auto che si guidano da sole ma anche assistenti virtuali che interagiscono in modo umano con i propri interlocutori.

La macchina nel richiamare e confrontare grandi quantità di dati è superiore all'uomo per velocità di calcolo e memoria, il fascino della macchina è nella sua presunta infallibilità. Le macchine si ripetono uguali a sé stesse, non sbagliano mai. Ma è dall'errore, dal provare nuove strade che nasce la creatività. Un giorno la macchina si evolverà così tanto da diventare creativa? Per farlo diventerà fallace ed *umana*, riuscirà ad accorgersene? Se le macchine sostituiranno anche nelle decisioni complesse il lavoro dell'uomo, qual è il futuro del lavoro intellettuale?

## 1. PREMESSA

L'intelligenza artificiale sarà il motore della prossima rivoluzione industriale. *L'internet delle cose* darà la possibilità di collegare macchine tra loro per eseguire in automatico funzioni di diagnostica e manutenzione, rivoluzionando sia la logistica sia la produzione in fabbrica. Un approccio che ha ricadute anche nella vita quotidiana. Munito di appropriate etichette *Rfid* (*Radio-frequency identification*) il *cassonetto intelligente* potrebbe fare la raccolta differenziata della spazzatura, mentre la *casa intelligente* attiverà il riscaldamento, chiuderà porte e finestre, accenderà e spegnerà le luci, bagnerà il prato o taglierà l'erba con apposito robot.

Negli anni 90 sistemi informatici tipo *Sap* e *Oracle* avevano informatizzato logistica e contabilità ma richiedevano comunque un apporto dell'uomo, sia nel data entry, sia nella validazione. La sfida, oggi, per la *fabbrica interconnessa* è quella di poter ottimizzare i tempi e

\* Inail, Direzione provinciale Bolzano, Contarp.

\*\* Inail, Direzione provinciale Trento, Contarp.

\*\*\* Inail, Direzione provinciale Bolzano, Unità operativa territoriale di certificazione verifica e ricerca.

\*\*\*\* AUSL 7 Vicenza.

le risorse in modo automatico attraverso sistemi di intelligenza artificiale, senza apporto umano.

Ma fino a che punto l'intelligenza artificiale può arrivare a sostituirsi all'essere umano nel processo decisionale?

Questo lavoro è una riflessione sugli effetti che un utilizzo sempre più invasivo della intelligenza artificiale ha sul lavoro dell'uomo, in particolare il lavoro intellettuale.

## 2. COSA SI INTENDE PER INTELLIGENZA ARTIFICIALE

La definizione stessa di intelligenza artificiale rappresenta una sfida concettuale.

Cosa si intende con intelligenza? Nel vocabolario Treccani la parola intelligenza deriva dal latino *intelligere* (intendere, distinguere) e rappresenta il "... *Complesso di facoltà psichiche e mentali che consentono all'uomo di pensare, comprendere o spiegare i fatti o le azioni, elaborare modelli astratti della realtà, intendere e farsi intendere dagli altri, giudicare, e lo rendono insieme capace di adattarsi a situazioni nuove e di modificare la situazione stessa quando questa presenta ostacoli all'adattamento; propria dell'uomo, in cui si sviluppa gradualmente a partire dall'infanzia e in cui è accompagnata dalla consapevolezza e dall'autoconsapevolezza, è riconosciuta anche, entro certi limiti (memoria associativa, capacità di reagire a stimoli interni ed esterni, di comunicare in modo anche complesso, ecc.)*".

Nello stesso vocabolario si definisce intelligenza artificiale "...(*traduz. dell'ingl. artificial intelligence*), riproduzione parziale dell'attività intellettuale propria dell'uomo (con partic. riguardo ai processi di apprendimento, di riconoscimento, di scelta) realizzata o attraverso l'elaborazione di modelli ideali, o, concretamente, con la messa a punto di macchine che utilizzano per lo più a tale fine elaboratori elettronici (per questo detti cervelli elettronici)".

Gli psicologi non danno una definizione univoca dell'intelligenza umana. I primi studi di Alfred Binet e Lewis Terman pretendevano di ricondurre l'intelligenza ad un numero, noto come quoziente intellettuale QI. Howard Gardner adottò un approccio multivariato distinguendo nove variabili indipendenti dell'intelligenza: *intelligenza linguistica, logico matematica, spaziale, corporeo-cinestesica, musicale, intrapersonale, interpersonale, naturalistica ed esistenziale*, associata ad una particolare capacità o abilità.

Il Treccani dà per scontato che la macchina possa riprodurre solo in modo parziale le abilità umane.

Il test di Turing, ovvero il test per capire se una macchina è in grado di pensare, ammette invece che una macchina possa imitare un essere umano al punto di non potersi distinguere da esso. La possibilità che una macchina possa essere scambiata per un essere umano è un tema molto presente nella letteratura di fantascienza del ventesimo secolo, si pensi a film come *Metropolis* di Fritz Lang, o *Blade runner* di R. Scott e al *ciclo dei robot* di Asimov. Il test di Turing esprime la necessità dell'essere umano di distinguersi dalla macchina. L'autostima dell'essere umano poggia sulla coscienza di sé e del proprio essere unico ed indispensabile. Una macchina, indistinguibile dall'essere umano, e replicabile all'infinito, sminuisce il valore di quest'ultimo. Questo porta l'uomo ad essere timoroso ed affascinato verso le forme di intelligenza artificiale. Eppure gli esseri umani non sono tutti uguali, ve ne sono alcuni che definiamo come intelligenti e altri che riconosciamo come veri geni.

Qual è la differenza tra intelligenza e genio? Può anche quest'ultimo essere imitato dalla macchina?

Tornando alla definizione originaria, una persona intelligente è qualcuno in grado, non solo di notare quello che tutti vedono e pochi riconoscono, ma anche di fare collegamenti fra cose reali che pochi riescono a riconoscere come connesse fra loro.

Il genio invece viaggia su di un altro piano rispetto alla realtà, il genio vede quello che non c'è e lo immagina là dove si troverà ad un certo momento, vede le connessioni tra la parte reale e quella complessa della realtà. Einstein ha enunciato la propria teoria della relatività prima ancora di avere i mezzi per poterne dimostrare la validità.

Sul sentiero della conoscenza il genio non si limita ad osservare, fa in modo di trovarsi al punto giusto prima che tutto accada.

### 3. DALL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE AL GENIO ARTIFICIALE

Un computer può essere intelligente? Un computer può essere un genio?

- Il fascino del calcolatore classico risiede in due caratteristiche:
- grande memoria, può immagazzinare una mole di dati maggiore di quella di un essere umano;
- capacità di richiamare la memoria velocemente ed in modo sempre ripetibile, senza errori.

La programmazione classica rifugge l'errore, lo evita o, quando inevitabile, lo tampona attraverso un meccanismo di filtri e ridondanze.

L'intelligenza artificiale invece no, è un sistema che si distingue dagli altri programmi perché non si limita a richiamare in modo veloce ma sempre uguale e prevedibile una gran quantità di dati, l'intelligenza artificiale prosegue attraverso piccoli cambiamenti degli stati di equilibrio, alternando stati di equilibrio a sbilanciamenti, come quando si cammina. Prova a spostarsi dal proprio equilibrio in tutte le direzioni finché trova quella utile e lo fa attraverso un processo di autoapprendimento. In questo l'intelligenza artificiale simula la mente umana, dall'errore nasce la creatività.

Negli ultimi tempi abbondano le notizie sui successi dell'intelligenza artificiale. Pochi giorni prima di questo scritto è apparsa in internet la notizia della prima presunta *poesia* creata da un'intelligenza artificiale.

Ma se il computer per essere creativo sbaglia come fa l'uomo, qual è il vantaggio dell'intelligenza artificiale sulla mente umana?

*More action more chance.* Il vantaggio presunto dell'intelligenza artificiale è nella velocità con cui si adatta al cambiamento (oltre a quello ovvio di non avere altre distrazioni rispetto al problema, come mangiare, bere, avere desideri, ecc.).

Agli inizi del '900 fecero scuola i convegni Solvay. L'idea di Solvay fu quella di invitare attorno ad un tavolo tutte le menti più brillanti dell'epoca per un brainstorming sul futuro. Da quelle discussioni, rivalità, amicizie, scambi di opinioni, nacquero teorie come la meccanica quantistica e la relatività. Un genio, da solo, è un po' meno genio, per esprimersi al meglio ha bisogno di confrontarsi con persone di pari talento.

Immaginate tutti i computer del mondo che chattano tra loro velocissimi scambiando opinioni, tentativi a vuoto di teorie apparentemente assurde, che provano tutti gli stati di non equilibrio, appena accanto all'equilibrio.

Tuttavia, un computer non scrive poesie, non esprime un sentimento genuino fissandolo sulla carta (anche virtuale) si limita ad analizzare tutto quanto è stato scritto finora dagli uomini, notare ciò che manca e riempire un vuoto, giusto per essere originale. È l'essere umano a riconoscere l'arte ed a crearla in quell'istante. Al massimo un computer può imparare ad essere un buon venditore, riconosce quello che i propri clienti chiamano arte ed apprezzano, e glielo dà. Nonostante questo limite alla creatività, l'uso dell'intelligenza artificiale per l'analisi di *big data set*, al fine di ottenere la soluzione di problemi, ha fatto negli ultimi anni enormi passi in avanti. Un programma come *Watson*, sviluppato da IBM, è stato utilizzato per risolvere

diagnosi in campo oncologico (studio sponsorizzato negli USA da un'assicurazione medica privata che ha preferito rimanere anonima, come riportato da Davenport sul Wall Street Journal). Tramite l'intelligenza artificiale non solo è stato possibile confrontare dati di letteratura arrivando velocemente a diagnosi mediche, ma anche stimare la probabilità di successo di una terapia.

Ecco che allora l'intelligenza artificiale non va intesa come il robot che si limita a fare il lavoro pesante, ma essa si sostituisce all'uomo anche nei processi decisionali che gli sono propri, agisce al suo posto in modo *umano*.

#### 4. I DILEMMI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Lo sviluppo vertiginoso delle applicazioni di intelligenza artificiale negli ultimi anni alimenta nuove speranze ma fa riaffiorare anche antichi timori. Inevitabilmente pone una serie di dilemmi che si cercherà di riassumere nel seguito.

Primo dilemma, che chiameremo dilemma di Asimov. Quanto tempo ci metterà la comunità virtuale dei computer in rete tra loro a decidere di poter fare a meno degli umani? Una macchina può prendere decisioni ad una velocità che l'uomo non può nemmeno seguire, saremo in grado di tenere il loro passo?

Secondo dilemma, che potremmo definire dilemma di Marx, con riferimento alla nota *teoria del valore*. Se le macchine arriveranno a sostituire l'uomo in decisioni complesse, se loro faranno tutto il lavoro, perché dovrebbero dare i profitti del proprio lavoro agli esseri umani? Richard Freeman dell'università di Harvard ha posto una domanda provocatoria: "*Cosa ci resterà da fare quando saranno le macchine a lavorare e guadagnare?*" Vi può essere una rendita nota come *reddito di umanità*?

Terzo dilemma, dilemma di Sant'Agostino. Egli diceva che l'uomo si caratterizza per intelligenza e volontà. Ma una intelligenza artificiale nel prendere quelle decisioni che la portano fuori dal proprio stato di equilibrio esprime vera volontà? Riuscirà a decidere anche contro i propri interessi *secondo coscienza*?

Quarto dilemma, dilemma della responsabilità. Già oggi si parla di macchine a guida autonoma, non assistita ma autonoma. Ammesso che non possa esistere un sistema *a prova d'errore*, nel momento in cui si verificasse un incidente dovuto ad una decisione sbagliata della *A.I.*, di chi sarebbe la responsabilità?

Nei programmi classici, è facile, la colpa ricade su chi ha progettato e testato il programma. Ma l'intelligenza artificiale non è uguale a quella che ha costruito il programmatore, si evolve di continuo, apprende in modo automatico, indipendente ed imprevedibile, per chi l'ha programmata la prima volta. Può esistere una personalità elettronica, emancipata e capace di responsabilità civile e penale?

Questi dilemmi non hanno una risposta, al momento, tuttavia si potrebbe ipotizzare che le macchine possano evolvere come gli uomini. Si potrebbe addirittura ipotizzare che le *A.I.*, una volta in rete tra loro, rendendosi conto del paniere di risorse limitato del pianeta Terra (e.g. non potendo avere abbastanza minerali per fare circuiti per tutti, oppure energia elettrica sufficiente) si diano una struttura sociale analoga a quella umana. Se le *A.I.* imiteranno il pensiero umano fino a copiarlo del tutto, perché non dovrebbero ripercorrere i passi (molto più velocemente di noi) fino ad avere una propria civiltà? Non vi è nemmeno motivo di pensare che siano più avvedute degli umani nel dividere le risorse evitando di farsi la guerra tra loro, di creare privilegi e diseguaglianze.

Senza effettuare queste scelte potrebbero forse essere intelligenti, ma non avrebbero la volontà, *conditio sine qua non* per essere veramente *umani*.

Oppure, potrebbe non succedere nulla di tutto questo, potremmo scoprire che le macchine, per quanto possano simulare il pensiero umano non riescano ad avere coscienza, sentimenti, volontà.

Potremmo avere *A.I.* che superano il dilemma di Turing, ma potremmo avere una *A.I.* che scrive una poesia o dipinge un quadro, solo per il proprio gusto?

## 5. CONCLUSIONI

Non è facile prevedere con quale velocità le intelligenze artificiali si evolveranno nei prossimi anni, possiamo solo ipotizzare che quando la *A.I.* sarà in grado di istruire sé stessa, sarà molto più veloce di noi nel farlo.

Si possono evidenziare già da ora alcune tendenze e stabilire delle vie di evoluzione probabili.

L'introduzione della meccanizzazione nel lavoro agli inizi del '900 ha fatto sparire alcuni dei lavori pesanti, noiosi e ripetitivi od anche solo pericolosi, ma solo là dove era possibile investire adeguate risorse. Una *A.I.* di bassa qualità non potrà sostituire l'uomo. Avremo una specie di *A.I. divide* analogo al *digital divide* con aziende in grado di fornire servizi meccanizzati veloci e prevedibili, ed altre in grado di offrire un prodotto artigianale e più creativo. Tuttavia va osservato che un computer non scrive poesie, non riesce ad essere veramente creativo perché non ha una propria estetica, bensì copia quella degli esseri umani.

Le caratteristiche della mente umana più difficili da imitare per un computer sono due: la creatività e la coscienza. Resteranno umani i lavori che richiedono di saper creare qualcosa di inspiegabilmente bello (non necessariamente e solo mai visto prima) e quelli in cui occorre saper *fare la cosa giusta* anche prendendo la strada meno logica.

Non è facile dire chi avrà ragione fra i sostenitori e i detrattori delle applicazioni di intelligenza artificiale.

Quello che è certo è che *A.I.* e *internet delle cose* muteranno profondamente gli scenari che noi conosciamo, spariranno molti lavori così come li conosciamo e ne nasceranno di nuovi. Tuttavia, per avere successo, non basta schiacciare l'acceleratore dell'innovazione e della conoscenza, occorre dotarsi anche di adeguati strumenti normativi.

Potremmo affrontare un viaggio su di una autostrada del 21 secolo con una carrozza dei primi 900?

## BIBLIOGRAFIA

Davenport T.H., Lesson from the cognitive front lines: early adopters of IBM's Watson. 2015. *The Wall Street Journal* <https://iianalytics.com/research/cognitive-computing-in-healthcare-early-adopters-o>



# LA FABBRICAZIONE DEI FUOCHI DI ARTIFICIO. IMPARARE DAL PASSATO PER UN FUTURO PIÙ SICURO

C. CORREZZOLA\*, E. INCOCCIATI\*\*, M. OSS\*\*\*, S. RUSSO\*\*\*\*, R. SCHIAVI\*\*\*\*\*

## RIASSUNTO

La fabbricazione ed il lancio di articoli pirotecnici costituiscono attività lavorative che hanno una lunga tradizione in Italia e per le quali il nostro paese ha un primato di eccellenza. Il settore è particolarmente delicato per quanto riguarda la sicurezza ed è caratterizzato da una legislazione complessa volta a garantire il più possibile la prevenzione di infortuni ed incidenti nell'esercizio di fabbriche, depositi, commercio e utilizzo di articoli pirotecnici, anche se i pericoli maggiori, normalmente, esistono solo nelle fasi di produzione o di impiego, per ragioni diverse. Nel 2018, in collaborazione con il Ministero dell'Interno e con il Ministero della Difesa, Inail ha prodotto un volume dedicato al settore contenente "*Indicazioni operative per le aziende del settore pirotecnico*". Alla luce di quanto già evidenziato in quella sede il presente contributo intende effettuare un esame di casi di infortuni ed incidenti avvenuti in passato al fine di trarre da questi delle proposte operative volte a migliorare la sicurezza di un settore tanto critico.

## 1. PREMESSA

La fabbricazione ed il lancio di fuochi d'artificio rappresentano un settore economico tradizionale in Italia, come in altre parti del mondo. Si tratta di attività essenzialmente a carattere artigianale svolte da ditte piccole, o piccolissime, con basso grado di automazione.

Per la fabbricazione dei fuochi vengono impiegati involucri di carta contenenti una miscela di polvere pirica con aggiunti altri metalli ed agenti ossidanti. I fuochi possono essere divisi in due categorie, quelli che generano luce e quelli che fanno rumore. In generale le miscele contengono ossidanti, un combustibile, un innesco, leganti e generatori di colore. Le composizioni delle miscele dipendono dall'effetto che si vuole ottenere: una composizione base è quella per cui ad una miscela di S e Al vengono aggiunti agenti ossidanti, quali  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{BaNO}_3$ ,  $\text{KClO}_4$  ecc. Il comportamento alla combustione del prodotto pirotecnico, oltre che dai componenti, dipende molto dalla granulometria delle polveri. La velocità della reazione dipende dalla superficie disponibile della particella per cui l'uso di metalli, come l'Al, con granulometria di 100-300 nm, invece della usuale granulometria micrometrica, aumenta molto la velocità di combustione, Azhagurajan (2016).

\* Inail, Direzione provinciale Bolzano, Contarp.

\*\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\*\* Inail, Direzione provinciale Bolzano, Unità operativa territoriale di certificazione verifica e ricerca.

\*\*\*\* AUSL 7 Vicenza.

\*\*\*\*\* Libero professionista esperto in armi ed esplosivi. Generale dell'Esercito italiano in quiescenza e già Direttore dell'ex arsenale di Brescia.



La normativa europea attesta che in pirotecnica si possano usare solo polvere nera e miscele lampo. Non dimentichiamo, al proposito, la particolare pericolosità delle polveri nere, unico prodotto esplosivo usato in passato per tutti gli impieghi affidati oggi agli esplosivi moderni, conservata, per questo, con particolare cura. Un tempo gli assiti delle polveriere erano di legno, i chiodi in ottone, le pareti raccordate al pavimento, i cardini delle porte di bronzo come le chiavi delle serrature, mentre gli operai calzavano zoccoli di legno con pattine di feltro. Era inoltre vietato qualsiasi attrezzo o recipiente di ferro. Nonostante queste precauzioni, quasi tutte le polveriere erano soggette ad esplosione a causa del polverino che si diffondeva in aria durante la pesatura, nonostante l'assenza della corrente elettrica quale fonte di innesco.

Le miscele piriche sono molto sensibili e possono innescarsi per via termica, frizione, percussione, fiamma, scariche elettriche ed elettrostatiche. Questo fa sì che sia molto difficile maneggiare le polveri in sicurezza ed infatti quasi ogni anno accadono incidenti, non di rado mortali.

Vista la molteplicità delle cause di innesco delle miscele e della variabilità del loro comportamento è anche molto difficile indagare sulle cause di un incidente, così come attuare un'efficace prevenzione. Particolare attenzione è stata dedicata in questi anni al controllo delle cariche elettrostatiche attuando una messa a terra di tutti gli impianti ed attrezzature, ma le altre fonti di innesco non possono essere trascurate.

## 2. ASPETTI TERMODINAMICI DEL COMPORTAMENTO DELLE MISCELE

Le miscele utilizzate per la fabbricazione possono andare soggette a decomposizione termica già a temperatura ambiente se non adeguatamente conservate. Sridhar et al. (2014) hanno studiato il comportamento di una miscela di  $Ba(NO_3)_2$ ,  $KNO_3$ , Al in polvere ( $<45 \mu m$ ) e destrina ( $17 \mu m$ ) preparata in sospensione acquosa. Dallo studio della miscela secca e di quella bagnata è emerso che quest'ultima in determinate condizioni si può decomporre termicamente anche a solo  $40^\circ C$  con una reazione esotermica. Per poter maneggiare miscele simili in sicurezza occorre avere una serie di informazioni quali la stabilità termica, la temperatura di autoaccensione, la sensibilità all'impatto, la sensibilità alla frizione e quella alle cariche elettrostatiche. Attraverso misure di calorimetria in condizioni adiabatiche *accelerating rate calorimetry* (ARC) e calorimetria differenziale *differential scanning calorimetry* (DSC), Sridhar (2014) ha studiato i parametri di trasporto e conservazione. Molte accensioni non intenzionali di fuochi sono dovute a errori nella manipolazione e nella conservazione. La calorimetria ARC ha mostrato che già a temperatura ambiente può essere attivata una reazione esotermica, specie quando la miscela è lasciata seccare durante la notte. Questo è coerente con incidenti accaduti in India la notte fonda o il mattino presto, e gli autori ne ricavano due consigli per la sicurezza: mantenere la temperatura sotto i  $30^\circ C$  e gettare via la miscela non utilizzata a fine giornata. Secondo gli autori l'accensione può essere ottenuta anche per stimolazione meccanica a temperatura ambiente per cui la manipolazione deve essere cauta.

Pourmortazavi et al. (2008) hanno studiato la decomposizione di miscele pirotecniche contenenti magnesio ed alluminio. Sono state caratterizzate tre miscele contenenti Al e CuO, Mg e CuO, Mg e  $KMnO_4$  usando sia la termogravimetria (TGA) sia la DSC. Gli autori hanno tratto due conclusioni: 1) la miscela Mg -  $KMnO_4$  non è appropriata per innescare la miscela pirotecnica; 2) sostituendo il Mg con Al la sensibilità della miscela aumenta.

Nel 2014 l'*Health and Safety Executive* inglese ha redatto una linea guida per la manipolazione e lo stoccaggio di esplosivi, *Explosives regulations 2014 security provisions*, che com-

prende anche gli articoli pirotecnici e fra essi i fuochi d'artificio. Fra le cause di innesco considerate vi sono quelle di natura elettrica o elettromagnetica, le scintille meccaniche, il calore e la temperatura, la pressione, impatto e frizione, la incompatibilità chimica. Il paragrafo della guida dedicato a descrivere la prevenzione degli incidenti dovuti a cessione di *forza fisica* agli esplosivi, si adatta anche ai pirotecnici.

Azhagurajan et al. (2016) hanno studiato come riducendo la granulometria delle polveri si possa causare una combustione migliore ed una maggior tutela dell'ambiente. Nelle miscele sono usate normalmente particelle micrometriche (250  $\mu\text{m}$ ): portando le stesse polveri ad una granulometria più piccola (intorno a 100 nm) si migliora la combustione ma si aumenta pure la sensibilità.

Gli autori hanno condotto anche un'analisi della sensibilità all'impatto ed alla frizione. Per le particelle da 250  $\mu\text{m}$  l'energia di impatto necessaria per l'innesco è di circa 14 J. Passando a 100 nm di diametro la stessa polvere ha una energia di impatto pari a 8 J. La miscela studiata si è rivelata invece insensibile alla frizione. Inoltre le particelle aumentano enormemente la loro entalpia di reazione al decrescere del diametro.

### 3. CASI DI STUDIO

Nel paragrafo precedente si è cercato di mettere in luce come fra le cause di innesco non vi siano sempre e solo fenomeni elettrici o elettrostatici, ma come forze meccaniche, diametro delle polveri e decomposizione della miscela possano avere un ruolo non trascurabile.

Prenderemo ora in esame tre casi di incidenti avvenuti in Italia, esaminati in passato da uno degli autori (R. Schiavi), nei quali per spiegare l'innesco non possono essere trascurate componenti diverse da quelle elettrostatiche.

Nel primo caso, avvenuto a Udine nei primi anni 2000, la miscela utilizzata comprendeva Al associato a  $\text{KClO}_4$  come ossidante che viene adoperato per l'apertura dei fuochi di guarnizione detti *stelle*. Il perclorato unito a sostanze riducenti diventa sensibile alla frizione ed agli urti. Il perclorato può esplodere per sollecitazione meccanica se sottoposto ad una energia superiore a 49 J. Questo equivale ad un peso da 5 kg che cade da un metro d'altezza. Nel laboratorio veniva impiegata anche una *miscela di ritardo* che era molto più sensibile agli urti e cui bastavano circa 25 J. Test di laboratorio eseguiti per valutare la possibilità di un innesco per frizione tra superfici ruvide di una miscela perclorato-alluminio, suggerivano la possibilità di innesco al 50% per soli 92 N (9 kg circa).

Per la miscela di perclorato e alluminio è stato stimato che la minima energia di innesco MIE richieda una temperatura di 420° gradi C, è stata presa in considerazione anche la minima energia elettrostatica di innesco che per una miscela perclorato-alluminio presenta un limite inferiore di 0,26 J (per cui non vi è reazione), ed un limite superiore di 1,44 J (per cui vi è sicura reazione). Schiavi in quell'occasione stimò che un operatore isolato da terra fosse paragonabile ad un condensatore da 500 pF ed anche carico con una tensione dal 15 kV avrebbe generato una scarica da 56 mJ, inferiore a quella minima necessaria per l'innesco. Considerate le energie in gioco sembrava quindi improbabile un innesco dovuto ad una scarica elettrostatica e la conclusione del perito fu che la causa più probabile fosse un urto accidentale di un dosatore (da 5 kg) caduto a terra che avesse innescato la miscela sparsa, oppure il trascinarsi dello stesso sul tavolo di lavoro in cui era finita la miscela durante il *rasamento* dell'artificio, dopo il caricamento manuale.

Nel secondo caso venne esaminato un incidente avvenuto in una fabbrica di fuochi nel 2007, in cui si generò un incendio cui seguì la morte di un addetto. Non trovando una causa evidente, l'attenzione dei periti si concentrò sul presunto utilizzo di forbici per tagliare il carto-

ne dei bicchierini di carta contenti le cariche, che avrebbero causato l'innesco. L'analisi peritale concluse che un innesco dovuto all'uso delle forbici era alquanto improbabile, non solo per il fatto che i bicchierini venivano acquistati già formati, rendendo inutile l'utilizzo delle forbici, ma anche per la distanza tra la zona di preparazione dei cartoni e le altre lavorazioni. Pur non essendo stata determinata con esattezza la causa dell'incidente, si osservò che anche avendo un impianto di messa a terra a regola d'arte, per prevenire l'incidente sarebbe stato necessario, nel caso in esame, adottare corrette procedure di lavorazione.

Nel terzo caso esaminato l'esplosione fu generata dall'innesco dovuto allo strisciamento a terra di una cassa del peso di 35-40 kg, aggravato dal sovraccarico di un deposito in linea. Si trattò quindi del classico caso di trasferimento di *forza fisica*, considerato anche dalla linea guida inglese HSE del 2014 sopra citata, che si sarebbe potuto prevenire con corrette procedure di lavoro, piuttosto che con un impianto di messa a terra delle attrezzature.

#### 4. CONCLUSIONI

La fabbricazione di fuochi artificiali prevede l'utilizzo (artigianale) di miscele di componenti quali perclorati e alluminio che si possono innescare in vari modi comprendenti sia lo sviluppo di cariche elettrostatiche, sia manipolazioni quali frizione, percussione ecc.

L'energia minima di innesco dipende dalla composizione della miscela, dalla granulometria dei componenti e finanche dall'invecchiamento degli stessi.

Le protezioni contro le cariche elettrostatiche sono ampiamente normate in letteratura e di solito viene data molta importanza alle opere di messa a terra degli impianti ed agli altri mezzi di prevenzione delle cariche elettrostatiche per cui questo rischio può essere considerato minimizzato.

In letteratura sono, tuttavia, presenti studi che considerano anche altre fonti di innesco (non elettrostatiche). Va osservata con attenzione la presenza di metalli submicrostrutturati, e.g. alluminio, che rendono la miscela molto più sensibile agli urti e agli inneschi di tipo meccanico. Particolare importanza ha poi la presenza di perclorati, che hanno sostituito i clorati non più utilizzati proprio a causa della loro sensibilità, ma che possono essere comunque innescati anch'essi per via meccanica.

Va anche considerata la stabilità delle miscele nel tempo. Gli studi di Sridhar et al. (2014) suggeriscono di non conservare i residui di lavorazione a fine giornata, data la loro propensione, in particolari condizioni, a subire decadimento.

Sono stati esaminati tre casi di studio, oggetto di perizie effettuate in passato, relativi a incidenti occorsi in stabilimenti perfettamente equipaggiati contro il rischio di cariche elettrostatiche.

Nel complesso gli studi e i casi esaminati mettono in luce come la miglior prevenzione si possa ottenere non solo tramite un'attenta progettazione delle strutture (che devono rispettare distanze di sicurezza, specifiche di costruzione, impianti di messa a terra ecc.) ma anche attraverso una adeguata organizzazione del lavoro, l'utilizzo di procedure corrette e una formazione costante degli operatori per evitare quei comportamenti e deviazioni dalla normalità che possono essere causa di incidenti.

#### BIBLIOGRAFIA

Sridhar V.P., Surianarayanan M., Sivapirakasam S.P., Suthangathan P., Mandal A.B., 2014. Water induced thermal decomposition of pyrotechnic mixtures - Thermo kinetics and explosion pathway. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, vol. 30.

Pourmortazavi S.M., Hajimirsadeghi S.S., Kohsari I., Fathollahi M., Hosseini S.G., 2008. Thermal decomposition of pyrotechnic mixtures containing either aluminum or magnesium powder as fuel. *Fuel*, vol. 87, p. 244-251.

Azhagurajan A., Ruvankumar M., 2016. Study on nano scale pyrotechnic star chemicals in aerial fireworks manufacturing. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, vol. 74, Issue 1.

Explosives Regulations 2014 Security provisions, *HSE LI50*, p. 28 e ss.



# APPLICAZIONE DELLA SICUREZZA ATTIVA IN AMBITO INDUSTRIALE

R. D'ANGELO\*, C. NOVI\*, P.S. D'ONOFRIO\*, V. SETTEMBRE\*\*

## RIASSUNTO

Il sistema Sa.S.I.A. permette attraverso sensori «non convenzionali» di: supportare le aziende per un “monitoraggio attivo” nell’ambito della sicurezza; dare ausilio a coloro che hanno la responsabilità dei controlli in aree di lavoro; avere il controllo sull’utilizzo da parte dei lavoratori di tutti i dispositivi di protezione individuale (DPI); fornire costante monitoraggio delle condizioni ambientali e delle situazioni di pericolo che possono generarsi sul luogo di lavoro; monitorare la sicurezza dei lavoratori in modalità centralizzata o distribuita.

Il progetto Sa.S.I.A., testato in un’azienda chimica che opera nel campo della fermentazione, ha dimostrato di essere in grado di intervenire in modo tempestivo sia attraverso il controllo dell’utilizzo dei DPI sia attraverso la verifica dei parametri ambientali della zona lavorativa monitorata, garantendo che lo svolgimento dell’attività di ogni lavoratore si espliciti in totale sicurezza.

## 1. INTRODUZIONE

In campo industriale esistono lavorazioni per loro natura pericolose per le quali l’unica difesa in termini di sicurezza è interrompere le stesse in maniera preventiva al verificarsi di certe condizioni [1].

Una risposta efficace per le aziende a tale problematica sarebbe quella di rendere disponibili in modo trasparente e via web, dati inerenti la sicurezza utilizzando sistemi di sensoristica «non convenzionale» quali sensori di vento (direzione e velocità), polveri, rumore e, più in generale, di qualità dell’aria. In tale contesto il progetto Sa.S.I.A. [2, 3, 4] implementa, nell’ambiente industriale, l’architettura di un sistema di gestione e controllo che sarà utilizzato anche per aggiornare on-line il documento di valutazione dei rischi dell’azienda.

Il Sa.S.I.A. è un sistema: di semplice utilizzo, di rapida implementazione, aperto ed espandibile per dare valore e proteggere l’investimento fatto, basato su tecnologie di ultima generazione, largamente diffuse, dal costo contenuto, che usa uno smartphone in ambiente Android per l’interazione con l’utilizzatore, che sfrutta i sensori già disponibili per tali *device* (GPS, accelerometro, Bluetooth), in grado di integrare nuove tecnologie e sensori appena il mercato li renderà disponibili.

\* Inail, Direzione regionale Campania, Contarp.

\*\* Dipartimento di medicina sperimentale - Sezione di medicina del lavoro, igiene e tossicologia industriale - Università degli studi della Campania “Vanvitelli”.

## 2. OBIETTIVI

L'elemento distintivo del progetto è quello di integrare, attraverso uno studio preventivo rivolto alla specificità della singola azienda, prodotti software e prodotti hardware a tecnologia avanzata (es. Micro-Electro-Mechanical-Systems, MEMS) in modo da creare e ottimizzare un processo operativo di costante monitoraggio e controllo, in tempo reale, dei rischi [5, 6, 7].

In ambito industriale, è proficuo ricercare l'adozione di sistemi di sicurezza basati su nuove tecnologie, quali il "Real Time Location System" (RTLS) [8, 9] del Sa.S.I.A., che si propongono come valida soluzione per favorire la riduzione della probabilità di accadimento degli eventi rischiosi in particolari ambienti di lavoro.

Gli obiettivi del progetto sono: 1) creazione di un sistema di supporto all'azienda, da un punto di vista formativo e operativo, di "monitoraggio attivo" nell'ambito della sicurezza; 2) avviare un servizio che aiuti l'impresa nella gestione del controllo della sicurezza attiva, garantendo un affiancamento costante in tutte le fasi del processo; 3) fornire supporto a coloro che hanno la responsabilità dei controlli in aree di lavoro; 4) garantire che un lavoratore possa svolgere in tranquillità le proprie mansioni, consapevole di avere non solo tutti i DPI di cui necessita ma anche il costante monitoraggio delle condizioni ambientali e delle situazioni di pericolo che possono generarsi sul luogo di lavoro; 5) monitorare la sicurezza dei lavoratori sia in ambienti chiusi che all'aperto ed essere utilizzato in modalità centralizzata o distribuita.

## 3. METODI

Il Sa.S.I.A. è basato su tecnologie di ultima generazione e utilizza uno smartphone in ambiente Android per l'interazione con l'utilizzatore, sfruttando i sensori già disponibili per tali devices (GPS, accelerometro, Bluetooth).

Il sistema effettua il monitoraggio dei DPI assegnati al lavoratore, suddivide il luogo di lavoro in zone a diverso profilo di accesso ed identifica ingressi non autorizzati, consente l'invio di una richiesta di soccorso, genera allarmi automatici in caso di accesso non autorizzato a zona monitorata e "uomo a terra", inoltre, esegue il monitoraggio ambientale utilizzando sensori connessi tramite una rete radio.

In particolare, le aree industriali ampie possono presentare zone con caratteristiche ambientali molto differenti, pertanto il monitoraggio dei parametri ambientali è tanto più efficace e tempestivo quanto più è distribuito, capillare e con campionamenti frequenti. Una rete di sensori ambientali wireless (Wireless Sensor Network - WSN) integra sonda di misura e parte trasmissiva in un unico componente capace di inviare, via radio, le misure ad un gateway (figura 1); Sa.S.I.A. riceve dal gateway le misure, le confronta con i valori soglia ammissibili e all'eventuale superamento di questi ultimi, invia allarmi direttamente agli utenti.

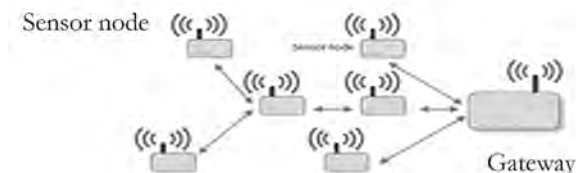


Figura 1 - Funzionamento della rete di trasmissione WSN del SA.S.I.A.

Il sistema quindi, riceve, analizza e storicizza le informazioni ricevute sia dall'interfaccia utente sia dalla rete WSN, correlando le informazioni ricevute. Le informazioni acquisite sono rese disponibili ai Responsabili del Servizio Prevenzione e Protezione (RSPP) e preposti per consentire loro di prendere decisioni informate.

#### 4. RISULTATI E DISCUSSIONE

Nell'ambito di un'azienda che opera nel campo della fermentazione è stato individuato il "Reparto Estrazione n°4" come primo luogo di lavoro dove poter applicare il progetto Sa.S.I.A., in tale reparto viene utilizzato Azoto e Acetone; quest'ultimo è un solvente classificato dal Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) come: *liquido e vapori facilmente infiammabili (H225), provoca grave irritazione oculare (H319), provoca sonnolenza o vertigini (H336)*.

Sono state individuate, in base alle fasi di lavorazione, tre zone d'interesse per l'applicazione del Sa.S.I.A.:

- zona n. 1: open space al piano terra, in cui ci sono gli impianti
- zona n. 2: ambiente confinato in cui è collocata la filtro pressa (la zona 2 si trova all'interno della zona 1)
- zona n. 3: gabbiotto carico reattore n°5, collocato al secondo piano.

Le zone sono state identificate mediante il posizionamento ottimale di sensori Bluetooth denominati Proximity Beacon (figura 2). Sono state, successivamente, individuati i criteri di accesso a tali zone (es. per qualifica, lavorazione ecc.) e DPI necessari in tali zone sono stati a loro volta muniti di Beacon. In ogni singola area individuata sono stati valutati i parametri ambientali mediante posizionamento di un rilevatore di COV (Composti Organici Volatili, figura 3) specifico per ambienti ATEX.



**Figura 2** - Proximity Beacon, per l'individuazione delle aree e dei DPI da monitorare



**Figura 3** - Rivelatore di Composti Organici Volatili (COV)

I dispositivi sopraelencati sono stati collegati sia a uno smartphone dato in dotazione al lavoratore sia al sistema centralizzato, i quali hanno ricevuto in tempo reale tutti i parametri monitorati.

Durante le prove di simulazione effettuate nelle tre zone individuate è stato verificato:

- il superamento dei valori di soglia misurati dai sensori di monitoraggio ambientale (fig. 4);
- accesso non autorizzato a Zona monitorata;



- “uomo a terra”: su ogni smartphone è presente un accelerometro in grado di rilevare e/o misurare l’accelerazione causata da un’eventuale caduta a terra del personale monitorato (figura 5);
- controllo dei DPI (figura 6).

Canteriere	Zona	Sonda	Parametro	Alarme	Periodo							
Tutti	Tutte	Tutte	VOC	Tutti	Ultimi 30 gg.							
Canteriere	Zona	Tipo Zona	Data	Ora	Sonda	Parametro	U.m.	Val. Min.	Val. Max.	Miscelaz.	Alarme	Tipo. All.
CBS	Riparto Est.4	Interna	2010-04-06	09:21:00	M02	VOC	ppm	100.000	250.000	903.476	Nmtf	Interno/Maggiore
CBS	Riparto Est.4	Interna	2010-04-06	09:29:00	M02	VOC	ppm	100.000	250.000	1.816	Nmtf	Interno/Maggiore
CBS	Riparto Est.4	Interna	2010-04-06	09:19:00	M02	VOC	ppm	100.000	250.000	2.793	Nmtf	Interno/Maggiore
CBS	Riparto Est.4	Interna	2010-04-06	09:16:00	M02	VOC	ppm	100.000	250.000	8.904	Nmtf	Interno/Maggiore
CBS	Riparto Est.4	Interna	2010-04-06	09:17:00	M02	VOC	ppm	100.000	250.000	83.077	Nmtf	Interno/Maggiore
CBS	Riparto Est.4	Interna	2010-04-06	09:18:00	M02	VOC	ppm	100.000	250.000	15.373	Nmtf	Interno/Maggiore
CBS	Riparto Est.4	Interna	2010-04-06	09:15:00	M02	VOC	ppm	100.000	250.000	9.777	Nmtf	Interno/Maggiore
CBS	Riparto Est.4	Interna	2010-04-06	09:14:00	M02	VOC	ppm	100.000	250.000	0.598	Nmtf	Interno/Maggiore
CBS	Riparto Est.4	Interna	2010-04-06	09:13:00	M02	VOC	ppm	100.000	250.000	0.643	Nmtf	Interno/Maggiore
CBS	Riparto Est.4	Interna	2010-04-06	09:12:00	M02	VOC	ppm	100.000	250.000	0.616	Nmtf	Interno/Maggiore

Figura 4 - Valori dei COV misurati in tempo reale presso il Riparto Estrazione 4.



Figura 5 - Segnale di uomo a terra e relativo messaggio di soccorso inviato.

Posizione	Data	OK	Stazione	St	OP1	OP2	CBS	Riparto Est.4	ID	OK	OK	OK	
Posizione	2010-04-06 16:08:310	OK	Stazione	32	66:72	OP1	OP2	CBS	Riparto Est.4	40.822629	14.952919960	NO OK	OK
Posizione	2010-04-06 16:08:341	OK	Stazione	32	66:44	OP1	OP2	CBS	Riparto Est.4	40.82272	14.952946996	NO OK	OK
Posizione	2010-04-06 16:08:560	OK	Stazione	32	63:14	OP1	OP2	CBS	Riparto Est.4	40.822731033	14.952933333	NO OK	OK
Posizione	2010-04-06 16:09:420	OK	Stazione	32	61:02	OP1	OP2	CBS	Riparto Est.4	40.822809996	14.952409996	NO OK	OK
Posizione	2010-04-06 16:09:260	OK	Stazione	32	64:1	OP1	OP2	CBS	Riparto Est.4	40.822719333	14.952939	NO OK	OK
Posizione	2010-04-06 16:09:590	OK	Stazione	32	66:68	OP1	OP2	CBS	Riparto Est.4	40.822749300	14.952465	NO OK	OK

Figura 6 - Segnale di allarme “DPI non rilevati” su smartphone e pc centralizzato.

## 5. CONCLUSIONI

Il sistema nelle prove di simulazione presso l'azienda coinvolta nel progetto ha dimostrato di essere in grado di intervenire in modo automatico ed efficiente segnalando il pericolo in modo tempestivo, in modo da scongiurare qualsiasi incidente.

Si sottolinea, inoltre, come l'architettura del Sa.S.I.A. sia molto flessibile consentendo ulteriori implementazioni future quali:

- realizzazione e controllo da remoto di stazioni di rilevamento del microclima, al fine di mettere in luce l'eventuale discomfort prodotto ad esempio da illuminazione insufficiente, umidità e temperatura inappropriata etc.
- integrazione delle tecnologie IoT (internet of things).

## BIBLIOGRAFIA

R. d'Angelo, L. Cimino "Le Buone Prassi in materia di Salute e Sicurezza: il contributo dell'INAIL" Atti del 30° Congresso Nazionale AIDII- Maranello (Mo) 26-28 Giugno 2013.

R. d'Angelo, P. D'Onofrio, L. Cimino, F. Colangelo "Sicurezza attiva per le attività industriali: il progetto SA.S.I.A." - Atti del 33° Congresso Nazionale AIDII- Lucca 16-17 Giugno 2016.

R. d'Angelo, G. Bufalo, L. Cimino, F. Colangelo "Sistemi di monitoraggio e controllo in tempo reale nell'ambito delle attività a Rischio di Incidente Rilevante: il progetto Sa.S.I.A" Atti del 31° Congresso Nazionale di Igiene Industriale Napoli 25-27 Giugno 2014.

R. d'Angelo, P. D'Onofrio, L. Cimino, F. Colangelo "Sicurezza attiva per le attività industriali: il progetto SA.S.I.A" - 9° seminario di aggiornamento dei professionisti Contarp "Reti, sinergia, appropriatezza, innovazione: professioni tecniche verso il futuro della salute e sicurezza sul lavoro" - Centro Congressi Porto antico Genova 5-7 Ottobre 2016- quaderno della rivista degli infortuni e delle malattie professionali Edizioni 2016.

R. d'Angelo, E. Russo, P. Marone, P. Mura, A. Lucci, G. Accardo, L. Cimino "Sistemi di valutazione in tempo reale per la valutazione dei rischi nei cantieri di scavo di gallerie" Atti del 29° Congresso Nazionale AIDII-Pisa 12-14 Giugno 2012.

R. d'Angelo, E. Russo, P. Marone, P. Mura, G. Accardo, L. Cimino "Sistemi di valutazione in tempo reale per la valutazione dei rischi infortunistici e da esposizione ad agenti chimici pericolosi nei cantieri edili" Atti del 75° Congresso Nazionale SIMLII-Brescia / Bergamo 17-19 Ottobre 2012.

Magnani G, Tecnologie dei sistemi di controllo, McGraw-Hill, 2000.

Ajay Malik, RTLS for Dummies, Wiley & Sons, Incorporated, John, 2010, ISBN 10: 047039868X / ISBN 13: 9780470398685.

R. d'Angelo, E. Russo, P. Marone, L. Cimino, A. Lucci "Utilizzo di tecnologie RTLS (Real Time Location Systems), nell'ambito dei cantieri edili per la corretta gestione della sicurezza sul lavoro" - Progetto SiSca -Primi risultati". Atti 18° convegno di igiene industriale- Le giornate di Corvara" - Bolzano 28-30 Marzo 2012.



# GLI INCENTIVI INAIL NEL SETTORE AGRICOLTURA: ANALISI DEI PROGETTI PRESENTATI CON IL BANDO ISI-AGRICOLTURA 2016 E TENDENZE EVOLUTIVE

P. DESIDERIO\*, M. SABANI\*, A. SCHNEIDER GRAZIOSI\*, R. VALLERGA\*

## RIASSUNTO

Oggetto del lavoro è la presentazione dei dati di dettaglio riguardanti i progetti relativi al bando Isi-Agricoltura 2016 ammessi alla fase di valutazione dopo il superamento del click day. Sono evidenziati in particolare i tipi di trattori e di macchine agricole richiesti, le differenze a livello territoriale, gli obiettivi di miglioramento e di sviluppo.

Vengono inoltre presentate le modifiche introdotte con il bando 2017 e analizzate possibili tendenze evolutive dello strumento ISI, volte a seguire la rapida evoluzione tecnologica delle macchine agricole e forestali e le nuove forme di agricoltura sostenibile.

## 1. IL BANDO INAIL ISI AGRICOLTURA 2016

Il primo bando di finanziamento Inail dedicato in modo specifico all'agricoltura è stato il bando Fipit 2014 mediante il quale sono stati stanziati circa 15,5 milioni di euro per l'adeguamento dei trattori e in particolare per l'installazione di strutture di protezione in caso di capovolgimento e di sedili predisposti per le cinture di sicurezza, al fine di fronteggiare il gravissimo fenomeno dei decessi dovuti a schiacciamento in caso di ribaltamento.

A dimostrazione dell'interesse per il miglioramento delle condizioni di lavoro in agricoltura, l'Inail ha successivamente attivato, con il bando Isi-Agricoltura 2016, un filone di finanziamenti al mondo agricolo che supera le limitazioni legate al regime "de minimis", nel rispetto del regolamento UE n. 702/2014 e in attuazione dell'articolo 1, commi 862 e ss., della legge 28/12/2015, n. 208 ("legge di stabilità 2016").

Il bando ha messo a disposizione delle micro e piccole imprese operanti nella produzione agricola primaria dei prodotti agricoli 45 milioni di euro per l'acquisto o il noleggio con patto di acquisto di uno o due beni: trattori agricoli e forestali (al massimo uno) e macchine agricole e forestali (una o due). Il finanziamento poteva coprire fino al 40% dell'investimento per la generalità delle aziende e il 50% per i giovani agricoltori, fino a un massimo di 60.000 euro.

Per ciascun bene richiesto il bando ha previsto il soddisfacimento dei requisiti relativi a una "misura" (miglioramento del rendimento e della sostenibilità globali dell'azienda agricola o abbattimento delle emissioni inquinanti) e un "fattore di rischio" (rischio infortunistico o da rumore o da operazioni manuali).

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

## **2. I PROGETTI AMMESSI ALLA VALUTAZIONE**

### **2.1 Metodologia di lavoro**

Nel seguito sono presentate le risultanze di un'analisi delle domande di finanziamento secondo il bando Isi Agricoltura 2016 che hanno superato il passaggio del click-day, e che quindi sono state ammesse alla valutazione tecnica. L'analisi è stata condotta su un database compilato in parte dai professionisti delle Contarp territoriali incaricati della valutazione dei progetti presentati e in parte dagli autori del presente lavoro. Tale modalità di acquisizione dei dati ha permesso un lavoro analitico fondamentale per la conoscenza della risposta dell'utenza a questa nuova tipologia di bando di finanziamento.

Al fine di limitare la variabilità insita nella compilazione "multi-operatore" del database, gli autori di questo lavoro hanno condotto un'omogeneizzazione e standardizzazione dei campi compilati per far sì che i dati riportati nel seguito possano essere considerati rappresentativi delle caratteristiche delle domande presentate.

I dati si riferiscono a 1346 domande per le quali le imprese richiedenti hanno inviato la documentazione necessaria per la fase di verifica amministrativa e tecnica. Tale campione costituisce il 91% delle domande ammesse (1576).

### **2.2 Richieste di trattori agricoli e forestali**

Il trattore ha rappresentato il bene maggiormente richiesto, in virtù del suo fondamentale ruolo nella meccanizzazione agricola, anche come attrezzatura portante delle diverse macchine trainate. Su 1129 trattori richiesti, 1050 sono a ruote e 79 a cingoli; questi ultimi, più idonei per l'utilizzo su terreni ad alta componente argillosa o a forte pendenza, sono maggiormente concentrati in poche regioni, prevalentemente in Sicilia (34 richieste) e Calabria (12 richieste).

A fronte dell'acquisto dei nuovi trattori, i progetti presentati hanno previsto la rottamazione di 127 vecchi trattori (aventi almeno 20 anni di età), al fine di ridurre il fenomeno infortunistico dovuto all'utilizzo di attrezzature di lavoro obsolete.

### **2.3 Richieste di macchine agricole o forestali**

In poco più della metà delle domande del campione, 719 su 1346, è stato richiesto l'acquisto di una o due macchine agricole o forestali, per un totale di 821 macchine.

Le macchine richieste sono prevalentemente macchine trainate o portate e in misura minore macchine dotate di motore per l'autodislocazione. La distribuzione delle macchine per tipologia è rappresentata nella tabella 1.

**Tabella 1** - Distribuzione delle macchine agricole e forestali per tipologia

Famiglia di macchine	N°
Macchine per la lavorazione del terreno e la preparazione del letto di semina	202
Macchine per la protezione delle colture	150
Macchine per la raccolta	141
Macchine per lo spostamento e il trasporto	138
Macchine per la conservazione del terreno	69
Macchine per la semina e la concimazione	42
Macchine per l'allevamento	26
Macchine forestali	21
Macchine per l'irrigazione	12
Macchine motrici (tranne trattori)	9
Macchine agricole diverse	6
Macchine non ammissibili a finanziamento	5
<b>TOTALE</b>	<b>821</b>

Si riportano a seguire alcuni dati di dettaglio relativamente alle famiglie di macchine maggiormente richieste.

#### **Macchine per la lavorazione del terreno e la preparazione del letto di semina**

Sono state richieste macchine che rappresentano tutte le lavorazioni del terreno, da quelle più profonde a quelle più superficiali, a quelle dedicate all'estirpazione delle erbe infestanti. In particolare le richieste hanno riguardato:

- erpici, frangizolle, coltivatori e frese (45%)
- trinciatrici (32%)
- aratri (16%).

#### **Macchine per la protezione delle colture**

Le richieste riguardano prevalentemente gli atomizzatori, e in misura inferiore i nebulizzatori, che nel loro insieme costituiscono il 73% del totale di questa famiglia di macchine.

#### **Macchine per la raccolta**

Diversamente da quanto avviene per le altre tipologie di macchine, quelle per la raccolta presentano concentrazioni di richieste in particolari regioni in dipendenza delle peculiarità culturali a livello territoriale (tabella 2).

**Tabella 2** - Distribuzione delle macchine per raccolta per regione

Tipo di prodotto raccolto	N° TOT	Regione	N°
Fieno e cereali	54	Emilia Romagna	11
		Campania	10
		Toscana	8
		Sicilia	7
		Altre	18
Olive	35	Calabria	12
		Puglia	9
		Lazio	5
		Altre	9
Frutta	17	Emilia Romagna	7
		Piemonte	7
		Altre	3
Colture orticole (insalate)	14	Lazio	7
		Campania	5
		Altre	2
Uva	9	Sicilia	4
		Altre	5

### Macchine per lo spostamento e il trasporto

Le macchine richieste consistono prevalentemente in:

- rimorchi (27%)
- sollevatori/caricatori telescopici (25%)
- caricatori frontali per trattore (15%).

### Macchine per la conservazione del terreno

Questa famiglia comprende le macchine utilizzate in agricoltura sia per lavorazioni del terreno agricolo (ripuntatori, frantumassasi, lame apripista, ecc.), sia per la pulizia delle sponde dei fossi e piccoli lavori di sbancamento e livellamento (pale gommate e miniescavatori). La tipologia di macchina maggiormente richiesta è il miniescavatore (33%), probabilmente in funzione della sua versatilità in diverse fasi colturali (preparatorie del terreno, di messa a dimora di piante, ecc.).

## 2.4 Soddisfacimento dei requisiti tecnici del bando

Il bando Isi Agricoltura 2016 è stato realizzato in attuazione della “Legge di stabilità 2015”, in conformità con il d.lgs. 81/2008, art.11, c.5, e nel rispetto del regolamento UE n. 702/2014 della Commissione. L’insieme di questi riferimenti normativi si concretizza nei requisiti previsti dal bando per i fattori di miglioramento riconducibili alle tabelle degli interventi (“misure”) e delle soluzioni tecniche (“fattori di rischio”).

In sostanza, ogni bene richiesto doveva soddisfare i requisiti relativi a un intervento e a una soluzione tecnica, in modo di garantire il rispetto del complesso normativo.

Mentre per i trattori e per le macchine dotate di motore tali requisiti sono stati rispettati nella maggior parte dei casi, così non è stato per le macchine agricole e forestali prive di motore, per le quali spesso il progetto presentava carenze o difetti nella documentazione dei fattori di miglioramento richiesti. Da questo è conseguita in molti casi un’ammissione parziale al finanziamento.

### **3. L'ASSE "AGRICOLTURA" NEL BANDO ISI 2017**

Dal 2017 il finanziamento al settore agricoltura è stato incorporato nel bando Isi come Allegato 6, mantenendo però caratteristiche peculiari del bando Isi Agricoltura 2016 in termini sia di riferimenti normativi che di requisiti tecnici da rispettare.

Oltre all'adeguamento formale per uniformazione al bando Isi, l'Allegato 6 contiene alcune innovazioni volte a superare per quanto possibile le criticità riscontrate nell'attuazione del primo bando Isi Agricoltura sopra brevemente accennate.

In particolare, le "misure" sono state arricchite di due nuovi interventi relativi, rispettivamente, alle macchine elettriche e alle attrezzature intercambiabili mentre altri interventi e alcune soluzioni tecniche (relative ai "fattori di rischio") sono stati parzialmente riviste al fine di semplificarne la dimostrazione da parte dell'impresa o di superare alcune criticità riscontrate nell'istruttoria tecnica.

Inoltre, è stato implementato un significativo aiuto alle imprese attraverso la modifica della procedura per la domanda online e del facsimile di perizia giurata in modo tale da guidare il richiedente nella esplicitazione dell'intervento e della misura tecnica che ritiene di poter rispettare per ciascun bene richiesto.

### **4. CONCLUSIONI**

Al momento della stesura del presente lavoro, l'Inail ha pubblicato l'elenco delle domande inoltrate in ordine cronologico con evidenza di quelle collocate in posizione utile per l'ammissibilità al finanziamento a seguito del click day. L'elenco definitivo, che sarà pubblicato entro 40 giorni dalla pubblicazione del primo elenco, terrà conto dell'effettivo invio della documentazione richiesta e dell'eventuale subentro di altre domande in posizione utile per il finanziamento.

Il monitoraggio che verrà effettuato sulle domande presentate con questo secondo bando dedicato al mondo dell'agricoltura permetterà di valutare l'impatto delle modifiche apportate nel 2017 e di tenerne conto nei bandi successivi in modo di andare incontro alle necessità di miglioramento tecnologico rappresentate dalle imprese nel rispetto dei requisiti normativi.

L'obiettivo di progressivo affinamento tecnico dei bandi di finanziamento per le imprese agricole così perseguito permette così di incidere in maniera significativa sulle condizioni di salute e sicurezza in agricoltura, un settore produttivo caratterizzato da una forte incidenza di infortuni, anche mortali, e di malattie professionali.

La modernizzazione delle attrezzature di lavoro ottenibile attraverso i finanziamenti, e in particolare la sostituzione di trattori e macchine agricole obsoleti con altri di concezione moderna, costituisce una modalità preferenziale per incidere sugli aspetti più significativi degli eventi infortunistici cercando di ridurre la numerosità e la gravità mediante l'utilizzo di macchine più sicure.

### **RINGRAZIAMENTI**

Gli autori desiderano ringraziare i colleghi delle Contarp territoriali che hanno contribuito alla raccolta dei dati attraverso la compilazione del database predisposto a questo scopo.





# MIGLIORARE LA VALUTAZIONE DEI RISCHI BIOMECCANICI ATTRAVERSO I TOOL INFORMATICI: L'APP AERMES

G. DUCA\*, R. D'ANGELO\*\*, P.S. D'ONOFRIO\*\*, E. RUSSO\*\*

## RIASSUNTO

Il presente lavoro descrive il tool software sviluppato nell'ambito del progetto AERMES - App for Ergonomic Risk MEthods Selection. Scopo del software è dotare i tecnici operanti nel settore della prevenzione di una guida per la selezione del metodo o dei metodi osservazionali più adeguati per valutare i rischi connessi alla movimentazione manuale dei carichi e i movimenti ripetitivi, così da migliorare la loro capacità di individuare le condizioni che determinano il rischio dell'insorgenza dei disturbi muscolo-scheletrici nelle mansioni lavorative labour-intensive e poco standardizzate. Nella progettazione della suite software AERMES, particolare attenzione è stata rivolta agli aspetti che sono importanti per i professionisti della sicurezza e la salute sul lavoro ai fini della comprensione delle principali dimensioni dell'esposizione meccanica durante il lavoro fisico. Tutto ciò implica il beneficio atteso per i tecnici di individuare il peso di aspetti del lavoro non considerati dai metodi/approcci richiamati dalle norme della serie UNI ISO 11228 e migliorare la conoscenza dell'attività da valutare, facilitando il riconoscimento delle variabili dell'attività stessa che possono essere oggetto di azioni migliorative.

## 1. INTRODUZIONE

I metodi di osservazione sistematica (Takala et al., 2010) sono quelli più comunemente utilizzati dai professionisti, in quanto più facili da usare, meno costosi e più flessibili, risultando quindi più adatti a raccogliere dati sul campo.

È noto, però, che tali metodi possono restituire una misura affidabile dei rischi soltanto in presenza di condizioni specifiche di svolgimento dei compiti, di caratteristiche dell'ambiente fisico e di organizzazione delle attività; nel caso di condizioni difformi da quelle assunte come modello per la costruzione del metodo e/o in caso di ampia variabilità delle modalità esecutive dei compiti lavorativi, può essere indispensabile utilizzare più metodi incrociati fra i numerosi disponibili oltre a quelli proposti dalla UNI ISO 11228.

In alcuni casi queste condizioni di applicabilità sono espresse esplicitamente dagli autori del metodo, in altri la considerazione più dettagliata di alcuni indicatori e la scarsa considerazione di altri li rende implicitamente adeguati a valutare in maniera affidabile solo le mansioni osservabili attraverso gli indicatori offerti dal metodo e in cui i fattori da questo non considerati siano trascurabili (Kjellberg et al., 2015). Fra i metodi più noti in lettera-

\* Università degli studi di Napoli Federico II.

\*\* Inail, Direzione regionale Campania, Contarp.

tura, alcuni consentono la valutazione di tratti limitati del corpo mentre altri hanno un approccio più complessivo e generico, lasciando irrisolta la necessità di ampliare la gamma di fattori valutati e di prendere in considerazione le reciproche interazioni (David, 2005). Ne consegue che i metodi di valutazione che si concentrano principalmente sui fattori fisici delle attività lavorative dovrebbero essere integrati dall'adozione di appropriate tecniche di osservazione dei compiti da valutare, per fornire conoscenze e orientamento su quali strumenti possano essere i più efficaci e validi in ciascun caso specifico (Bernard, 1997).

L'osservazione empirica e la ricerca scientifica hanno individuato fattori di rischio connessi all'insorgenza dei disturbi muscolo-scheletrici lavoro-correlati di natura fisica (Winkel, 1994), psicosociale/organizzativa (Bongers et al., 1993; Devereux et al., 1999; Devereux et al., 2002), e individuali (Armstrong et al., 1993).

Inoltre, i dati epidemiologici su cui si basano questi sistemi di punteggio sono particolarmente limitati, in particolare per quanto riguarda il fattore di ponderazione dei diversi fattori o la quantificazione delle interazioni tra i fattori e i sistemi di punteggio risultano quindi in gran parte ipotetici (David, 2005).

## **2. OBIETTIVI E CARATTERISTICHE DELL'APP AERMES**

### **2.1 Obiettivi della suite software AERMES**

Il problema di individuare il metodo o più metodi che offrano gli indicatori per descrivere il compito da valutare, in modo da ponderare in maniera equilibrata tutti i fattori di rischio presenti può trovare una risposta metodologica nell'applicazione preliminare di una check-list che consenta di evidenziare i fattori caratterizzanti il compito e che devono essere adeguatamente considerati attraverso gli indicatori offerti dai metodi proposti dalla letteratura tecnico-scientifica.

Considerando, quindi, che spesso non ci può essere un unico metodo di riferimento per ciascun tipo di rischio/attività, l'applicativo AERMES indirizza il professionista a individuare le variabili del compito e dell'ambiente di lavoro nella fase del sopralluogo, che dovranno poi essere tenute in considerazione nella fase di valutazione. Successivamente, l'applicativo AERMES suggerisce al professionista quale sia, fra 12 metodi selezionati dalla letteratura tecnico-scientifica, il metodo o i metodi di valutazione del rischio ergonomico più adatto/i alle modalità esecutive del compito osservate durante il sopralluogo.

Ogni tentativo di quantificare l'esposizione dovrebbe includere tutte tali dimensioni senza trascurare altri importanti fattori di esposizione, quali le variazioni di postura e movimento, nonché la misurazione dei fattori psicosociali e organizzativi che possono essere presenti sul posto di lavoro in valutazione (Winkel e Mathiassen, 1994). Infatti, maggiore è il numero di fattori di rischio a cui si viene esposti, maggiore è la probabilità di incorrere in disturbi muscolo-scheletrici, pertanto è importante non solo considerare i tempi di esposizione a tali fattori ma anche far sì che tutti i fattori presenti vengano valutati nel loro insieme, quando si applicano i metodi osservazionali per la valutazione dei rischi biomeccanici.

In particolare, l'analisi di sensitività è stata condotta verificando il numero di indicatori presenti in ciascun metodo, secondo lo schema riportato nella figura 1.

Nella selezione dei 12 metodi si è tenuto conto dello scopo ultimo del progetto e quindi si è inteso selezionare una rosa di metodi che:

- rilevano in chiave quanto più possibile multifattoriale le caratteristiche del compito e dell'ambiente di lavoro

- consentono di valutare sia compiti che incidono su attività fisiche specifiche/limitate a pochi segmenti corporei sia su attività fisiche che coinvolgono più tratti corporei
- consentono di descrivere compiti poco standardizzati
- coprono il maggior numero di casi e condizioni operative possibile.

I 12 metodi che sono stati considerati più affidabili e significativi per supportare i valutatori nell'identificare correttamente i fattori di rischio relativamente all'insorgenza di disturbi muscolo scheletrici che sono presenti nelle attività e negli ambienti di lavoro oggetto di valutazione sono:

- ART Assessment of repetitive tasks of the upper limbs
- CTD Cumulative Trauma Disorders Risk Index
- Mantra Manual Risk Assessment Tool
- OCRA Occupational Repetitive Actions Checklist integrata con TACOs (Tasso-Colombini)
- PLIBEL Plan för Identifiering av Belastningsfaktorer: (Method for the identification of musculoskeletal stressfactors which may have injurious effects)
- REBA Rapid Entire Body Assessment sheet
- WISHA screening tool
- MAC Manual Handling Assessment Charts
- Liberty Mutual Manual Materials Handling Tables - Tabelle per il sollevamento e abbassamento
- Liberty Mutual Manual Materials Handling Tables - tabelle per il trasporto
- Liberty Mutual Manual Materials Handling Tables - tabelle per la spinta e traino di carrelli
- Revised NIOSH Lifting Equation.

## 2.2 Caratteristiche tecniche della suite software AERMES

L'applicativo software proposto è costituito da una componente App per dispositivi mobili destinata ad essere usata in fase di sopralluogo per rilevare i dati necessari all'individuazione dei metodi da applicare e registrare fotografie e video delle attività lavorative con commenti, e da una componente desktop per sistema operativo Windows, che consente l'applicazione di uno o più dei 12 metodi, selezionati attraverso una analisi di sensitività rispetto alle variabili connessi ai seguenti macrofattori di rischio: movimenti ripetuti, posture incongrue, esercizio di forza, postura fissa prolungata, pressioni dirette, vibrazioni, ambiente fisico, organizzazione, fattori personali.

In particolare, la componente mobile di AERMES supporta la raccolta dei dati rispetto riportata in Tabella 1.

**Tabella 1** - Dati raccolti dalla componente mobile di AERMES

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formazione specifica per l'uso di OCRA/TACOs checklist</li> <li>• formazione specifica per l'uso di NIOSH lifting index</li> <li>• Esperto in sicurezza senza formazione specifica OCRA/TACOs checklist/ NIOSH lifting index/ Liberty Mutual per spinta e traino</li> <li>• Formazione di base in sicurezza</li> <li>• Il lavoro richiede quasi esclusivamente movimenti ripetuti degli arti superiori</li> <li>• Il lavoro richiede quasi esclusivamente sollevamento/abbassamento di carichi con spostamenti orizzontali insignificanti (90% del tempo)</li> <li>• Il lavoro richiede movimentazione di carrelli</li> <li>• Il lavoro richiede altri tipi di posture, movimenti, movimentazione di carichi (in aggiunta/esclusivamente)</li> <li>• I movimenti coinvolgono più arti/regioni del corpo</li> <li>• I movimenti riguardano prevalentemente mano/polso</li> <li>• I movimenti riguardano prevalentemente mano/dita</li> <li>• I movimenti riguardano prevalentemente braccia</li> <li>• I movimenti riguardano anche i piedi</li> <li>• I movimenti riguardano anche le gambe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I movimenti riguardano il busto</li> <li>• I movimenti riguardano testa/collo</li> <li>• I movimenti richiesti implicano cambiamenti di postura rapidi</li> <li>• I movimenti si ripetono frequentemente</li> <li>• I movimenti non sono simmetrici /eseguiti con entrambi gli arti superiori</li> <li>• Esercizio di forza per azioni diverse dal sollevamento manuale dei carichi e da spinta/traino di carrelli (es. movimento di pesi &gt; 900 gr con la mano con una presa scarsa oppure azionamento di leve/pulsanti)</li> <li>• Il lavoro espone a vibrazioni o contraccolpi</li> <li>• Il lavoro è svolto all'aperto o in condizioni ambientali interne non confortevoli (es. caldo, freddo, umidità, rumore elevati)</li> <li>• L'ambiente presenta piani di calpestio e ostacoli nell'ambiente</li> <li>• Il lavoro richiede precisione visiva</li> <li>• Il lavoro implica frequenti straordinari e scadenze serrate</li> <li>• Il lavoro può avere effetti diversi in funzione del genere (estensione del movimento o pesi movimentati elevati)</li> <li>• Nell'ambiente di lavoro/attività lavorativa si rilevano aspetti psico-sociali negativi</li> </ul>
---	---

Sulla base dei risultati dell'applicazione della citata check list, la componente desktop di AERMES elabora i suggerimenti dei metodi da applicare e ne supporta l'esecuzione informatizzata. Naturalmente le valutazioni ed i singoli metodi salvati possono essere editati ed esportati.

### 3. CONCLUSIONI

I metodi di valutazione da applicare sono suggeriti sempre in aggiunta a quelli richiesti dalla UNI ISO 11228, il fondamento logico dell'App è il fatto che da letteratura è noto che gli esiti

di tutti i metodi osservazionali, inclusi quelli dalla 11228, danno risultati ampiamente variabili dal punto intra-soggettivo e inter-soggettivo. L'applicazione dei metodi ulteriori suggeriti dall'App ha lo scopo di indirizzare l'attenzione del valutatore sulle variabili dell'attività che maggiormente possono influenzare la soggettività della valutazione con il beneficio atteso per i tecnici di: individuare il peso di aspetti del lavoro non considerati dai metodi/approcci obbligatori, migliorare la conoscenza dell'attività da valutare consentendo una meno soggettiva applicazione dei metodi obbligatori, facilitare il riconoscimento delle variabili dell'attività che possono essere oggetto di azioni migliorative. Il tutto si pone, quindi, come strumento per il miglioramento continuo della cultura tecnica nel campo dei rischi ergonomici e non come metodologia alternativa a quelle ufficialmente di riferimento.

## BIBLIOGRAFIA

- Armstrong T., Buckle P., Fine L., Hagberg M., Jonsson, B., Kilbom, A., Viikari-Juntura E. 1993. A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, Vol. 19 Issue 2. P. 73-84.
- Bongers P, de Winter C, Kompier M, Hildebrandt V. 1993. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scand J Work Environ Health* Vol. 19, p. 297-312.
- David G. C. 2005. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occupational Medicine*, vol 55, Issue 3, p. 190-199.
- Devereux J, Vlachonikolis I, Buckle P. 1995. Interactions between physical and psychosocial work risk factors increase the risk of back disorders: an epidemiological study. *Occup Environ Med* Vol. 56, p. 43-53.
- Devereux J, Vlachonikolis I, Buckle P. 2002. Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorder of the neck and upper limb. *Occup Environ Med* Vol. 59, p. 269-277.
- Kjellberg K., Lindberg P., Nyman T., Palm P., Rhen I. M., Eliasson K., Carlsson R., Balliu N., Forsman M. 2015. Comparisons of six observational methods for risk assessment of repetitive work -results from a consensus assessment, *Proceedings 19th Triennial Congress of the IEA, Melbourne 9-14 August 2015*.
- OSHA. 2000. Ergonomics: The Study of Work., <https://www.osha.gov/Publications/osha3125.pdf>
- Takala E.P., Pehkonen I., Forsman M., Hansson G.A. Mathiassen S.E., Neumann W.P., Sjøgaard G., Veiersted K.B., Westgaard R.H., Winkel J., 2010. Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* Vol 36, Issue 1, p.3-24.
- Winkel J, Mathiassen S. 1994. Assessment of physical work in epidemiology studies: concepts, issues and operational considerations. *Ergonomics*; vol. 37, p. 979-988.



# PREVENZIONE DEI RISCHI PER GLI ADDETTI ALLE ATTIVITÀ DI RISANAMENTO DI DISCARICHE ABUSIVE

A. GUERCIO\*, S. BERARDI\*\*, M.P. BOGLIOLO\*\*, F. MAURO\*\*

## RIASSUNTO

La discarica costituisce il più antico e semplice sistema di smaltimento dei rifiuti, basato sul loro razionale interrimento, al fine di evitare ogni rischio di inquinamento per l'ambiente e l'insorgere di pericoli per la salute pubblica. Secondo i più recenti dati ambientali (Ispra, 2015), il contributo alla contaminazione dei suoli italiani da parte delle discariche abusive, non controllate o non adeguatamente gestite, è pari al 40%, parimenti ripartito tra discariche per rifiuti urbani (20%) e discariche per rifiuti speciali (20%).

La gestione dei rifiuti e dei siti contaminati è regolamentata dal Titolo V, Parte quarta, d.lgs. 152/06 e s.m.i. in cui si specifica che “...un intervento di bonifica/messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale di un sito inquinato deve garantire che non si verifichino emissioni di sostanze o prodotti intermedi pericolosi per la salute degli operatori che operano sul sito, sia durante l'esecuzione delle indagini, dei sopralluoghi, del monitoraggio, del campionamento e degli interventi”.

L'Inail svolge da tempo, in tema di gestione dei siti contaminati, una serie di attività finalizzate a proporre strumenti operativi per la valutazione e la gestione dei rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori presenti a qualsiasi titolo su di un sito contaminato, ivi comprese le discariche abusive o non adeguatamente gestite. L'analisi di 21 discariche abusive, non controllate o non adeguatamente gestite, localizzate in siti contaminati di interesse nazionale (SIN), e degli interventi attuati per la caratterizzazione, la messa in sicurezza o bonifica, ha condotto all'esame delle problematiche di gestione salute e di sicurezza dei lavoratori. Scopo del presente lavoro è fornire alcune indicazioni per prevenire rischi per la salute dei lavoratori legati alla presenza di condizioni pericolose causate dalla scorretta gestione dell'area.

## 1. METODOLOGIA DI STUDIO

Con la dizione “condizione pericolosa” si intende la presenza di un agente materiale in condizioni non controllate il quale, in presenza di lavoratori, può concretizzare un'interazione dannosa e comportare rischi per la salute per inalazione, contatto dermico, ingestione. Per identificare i rischi lavorativi connessi alle condizioni pericolose, sono state esaminate le attività svolte e le problematiche emerse in 21 discariche, di cui il 17% è rappresentato da discariche abusive, mentre l'83% da discariche autorizzate non adeguatamente gestite. I

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\* Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, Dit.



rifiuti conferiti erano in massima parte rifiuti urbani e assimilabili (42%) e speciali (35%); al di sotto del 10%, rifiuti urbani e speciali pericolosi e inerti. In 19 casi, è stata acquisita la documentazione relativa ai piani di caratterizzazione da cui è emerso che nel 100% dei casi sono state eseguite indagini dirette (sondaggi); solo in poco più della metà dei casi sono state eseguite anche indagini indirette. L'esame della documentazione ha permesso di individuare alcune situazioni pericolose: instabilità geotecnica del corpo discarica, presenza di percolato e biogas nel corpo discarica, presenza di rifiuti infiammabili; di queste, sono state prese in considerazione le condizioni che possono comportare rischi specifici per la salute del personale addetto alle indagini o all'esecuzione di bonifica o messa in sicurezza (Tabella 1). La maggior parte delle problematiche emerse è legata alla presenza di percolato e di biogas e in misura minore allo sviluppo di processi di combustione con presenza di focolai attivi.

**Tabella 1** - Problematiche emerse e rischi specifici per la salute

Situazioni pericolose	Problematiche emerse	Rischi specifici connessi
Presenza di percolato nel corpo discarica e al di fuori dello stesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• accumulo sul fondo</li> <li>• presenza di sacche</li> <li>• fuoriuscite incontrollate</li> </ul>	Esposizione a sostanze chimiche per inalazione, contatto e ingestione
Presenza di biogas nel corpo discarica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nel corpo rifiuti</li> <li>• in aree esterne al corpo discarica</li> </ul>	Esposizione a sostanze chimiche per inalazione
Presenza di rifiuti infiammabili	<ul style="list-style-type: none"> <li>• presenza di focolai attivi</li> </ul>	Esposizione a sostanze chimiche per inalazione
Altre situazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• affioramento di rifiuti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esposizione a sostanze chimiche per inalazione, contatto e ingestione</li> <li>• Esposizione ad agenti biologici per inalazione, contatto e ingestione</li> </ul>

## 2. IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI SPECIFICI

I lavoratori coinvolti nelle attività per la bonifica di discariche non conformi ai requisiti di legge devono essere adeguatamente tutelati in riferimento a tutti i rischi potenzialmente presenti. Mentre per i rischi generici o "tradizionali", associati alle attività tipiche dei cantieri temporanei o mobili, di cui al Titolo IV d.lgs. 81/2008, è possibile far riferimento agli standard previsti dalla normativa e dalle buone prassi di settore, per i rischi strettamente connessi con le attività di bonifica o di messa in sicurezza, definiti "specifici", si rileva una carenza di indirizzi, criteri e strumenti operativi, che consentano di valutarli e gestirli in modo mirato ed ottimale. Pertanto, di seguito si definiscono le fonti di rischio specifico, le vie di esposizione ai rischi e i lavoratori potenzialmente vulnerabili nelle discariche abusive.

### 2.1 Presenza di percolato

Le problematiche connesse alla presenza di percolato sono imputabili a una non ottimale progettazione, esecuzione e conduzione della discarica, quali:

- assenza, mancato o inadeguato funzionamento del sistema di raccolta ed estrazione del percolato e/o ai suoi componenti per mancanza di manutenzione
- capping sommitale non completo o non idoneo

- assenza di un sistema di regimazione delle acque meteoriche
- masse di rifiuti a permeabilità ridotta
- tracimazione da serbatoi/vasche di stoccaggio
- atti di vandalismo.

Le vie principali di esposizione sono il contatto dermico e l'inalazione, mentre l'ingestione è meno probabile poiché connessa a pratiche e comportamenti che dovrebbero essere vietati durante le attività all'interno del bacino (mangiare, bere, fumare). I lavoratori potenzialmente esposti sono gli addetti alle attività di caratterizzazione durante i sopralluoghi, le ispezioni e l'esecuzione di prove e indagini, e i manutentori dell'impianto di raccolta ed estrazione del percolato, in caso di esistenza del sistema di collettamento e raccolta. Gli effetti sulla salute sono connessi alla possibilità di contrarre malattie (es. tumori, patologie respiratorie).

## **2.2 Presenza di biogas**

La presenza incontrollata di biogas nell'impianto di raccolta e captazione o in sacche nel corpo discarica, dovuta ad assenza o a mal funzionamento dell'impianto di raccolta e captazione può determinare esposizione per inalazione soprattutto per i lavoratori addetti al sistema di collettamento e recupero energetico del biogas, alla verifica, regolazione, controllo, alla manutenzione, allo scarico di condense da tubi di captazione biogas. Non è da escludere la possibile esposizione di altre categorie di lavoratori, come il personale addetto alle indagini previste nel PdC e alle ispezioni.

## **2.3 Presenza di rifiuti combustibili**

La presenza incontrollata di rifiuti combustibili è considerata solo per processi spontanei (reazioni chimiche o azioni biologiche) o di natura dolosa che comportano il mantenimento di focolai attivi, anche latenti, con liberazione e dispersione di prodotti della combustione potenzialmente pericolosi. I lavoratori esposti, per via inalatoria, ai gas provenienti dall'incendio, sono principalmente i manutentori del sistema di collettamento e recupero del biogas (torcia), e tutti gli altri addetti alla caratterizzazione, alla MISE e alla bonifica.

## **3. SALUTE DEI LAVORATORI**

Dall'esame delle problematiche emerse in fase di caratterizzazione nelle 21 discariche analizzate, si evince come l'instaurarsi di condizioni pericolose possa causare situazioni lavorative di difficile gestione per i lavoratori addetti a tutte le fasi previste per il ripristino del sito (caratterizzazione, messa in sicurezza, bonifica), nonché per i manutentori degli impianti eventualmente presenti. La fase di caratterizzazione risulta quella più complessa per la presenza di eventuali sostanze pericolose per la salute, ma soprattutto per la mancanza di informazioni complete riguardo il contesto ambientale e le modalità di esposizione ai pericoli. Inoltre, la realizzazione della caratterizzazione prevede attività di sopralluoghi e ispezioni, indagini di campo, invasive e non, e campionamenti, che richiedono la presenza di molteplici figure professionali e lavorative. Pertanto, la gestione della salute e sicurezza del personale e l'attuazione di misure idonee di prevenzione e protezione non è di facile risoluzione, considerando anche la sostanziale carenza di indirizzi, criteri e strumenti operativi, frut-

to delle esperienze pregresse, che aiutino in tal senso. In ogni caso, prima di iniziare qualsiasi tipo di attività nel sito, occorre intraprendere alcune misure cautelative per eliminare o quantomeno ridurre la probabilità di rischi per la salute, che sono tanto più efficaci quanto più è approfondita la ricerca documentale in relazione a: storia e modalità di deposito dei rifiuti; elementi volumetrici e stabilità del corpo discarica; presenza di impianti per biogas e percolato.

Gli strumenti di prevenzione di tipo organizzativo sono rappresentati da segnaletica di sicurezza, recinzione, divieti di accesso, vigilanza, nonché da misure procedurali e comportamentali adeguate al contesto (es. il divieto di fumo, l'uso corretto delle attrezzature).

Dal punto di vista prettamente tecnico, è possibile prevenire i rischi eventuali adottando sistemi di accesso che evitino l'esposizione diretta del lavoratore sul sito, soprattutto in fase di ispezione (ad es. ponteggi, ponti su ruote; laddove necessario camminamenti, reti sicurezza), e strumentazione atta a rilevare presenza di gas (avvisatori di fughe di gas). Inoltre, i lavoratori devono essere dotati dei DPI, scelti sulla base delle informazioni ricavate dall'indagine documentale e adottati sulla base del principio di maggior cautela possibile.

Dal momento che la conoscenza del sito rappresenta un punto cruciale nella corretta gestione della SSL, nel prossimo capitolo saranno descritte le potenzialità delle indagini indirette come strumento di prevenzione.

#### 4. INDAGINI GEOFISICHE: STRUMENTO DI PREVENZIONE

Per lo studio delle discariche abusive i metodi geofisici rappresentano strumenti di grande interesse perché non invasivi e caratterizzati da costi relativamente contenuti e rapidità. Con le prove geofisiche è possibile ricostruire la morfologia dell'ammasso dei rifiuti, evidenziare la presenza di sacche di biogas o percolato nel corpo discarica, ricostruire l'andamento delle falde e le eventuali vie preferenziali di fuga del percolato, ricercare eventuali *plume* di contaminazione e determinare le caratteristiche fisico-meccaniche del sito. Le metodologie di indagine indiretta sono particolarmente utili in fase di caratterizzazione del sito (Tabella 2), per evitare l'esecuzione di sondaggi e tecniche più invasive e ridurre la probabilità per gli addetti di entrare in contatto diretto con agenti chimici e/o biologici presenti tra i rifiuti, quando non è ancora noto lo stato di contaminazione dell'area.

**Tabella 2** - Ambiti di applicazione delle indagini geofisiche

Metodo	Applicazione
Resistivo	definizione geometria della discarica; individuazione di plume di contaminazione e grandi oggetti metallici
Polarizzazione indotta	ritrovamento di elementi metallici e perdite di percolato
Potenziali spontanei	ritrovamento di grandi elementi metallici
Georadar	definizione geometria della discarica; rileva qualsiasi rifiuto (anche amianto) in discariche poco profonde
Magnetometria	ritrovamento di fusti metallici e rifiuti ferromagnetici interrati
Gravimetria	perimetrazione discariche; individuazione sacche di biogas; caratterizzazione dei rifiuti
Termografia	perimetrazione discariche; riconoscimento discariche RSU; individuazione sacche di biogas; in assenza di copertura, possibile distinzione dei rifiuti

Inoltre, forniscono risultati che consentono di ottimizzare il numero e la disposizione dei punti di campionamento dell'area, evitando di esporre i lavoratori a pericoli eventualmente presenti in alcune zone. Pertanto, è evidente che nella gestione della SSL nelle discariche incontrollate le indagini geofisiche rappresentano un valido strumento per prevenire i rischi per la salute dei lavoratori presenti *in situ* e, al tempo stesso, per conoscere il contesto ambientale, nonostante la loro applicazione sia ancora limitata.

## 5. CONCLUSIONI

Lo studio effettuato dal gruppo di lavoro ha messo in evidenza che nelle discariche abusive o non adeguatamente gestite le attività di caratterizzazione e bonifica del sito avvengono in presenza di specifiche condizioni pericolose per la salute dei lavoratori, con problematiche principalmente causate dalla totale o parziale carenza di informazioni sull'area di interesse. Ai fini della prevenzione dei rischi per la salute degli operatori in tali ambienti soprattutto durante le attività di caratterizzazione del sito e per una migliore pianificazione delle attività future (MISE o bonifica), le indagini indirette, non invasive, consentono di conoscere l'area contaminata riducendo sensibilmente l'esposizione di tutti i lavoratori ad agenti chimici e biologici presenti tra i rifiuti, presentando così un valore aggiunto di "azione prevenzionale". In generale, si ritiene necessario un intervento sinergico delle istituzioni che conduca a indicazioni operative di gestione delle discariche abusive nell'ottica della prevenzione globale, ossia per la tutela dell'uomo (e dell'ambiente) e dell'uomo-lavoratore (e dell'ambiente di lavoro), principio più volte sostenuto dall'Istituto.

## BIBLIOGRAFIA

Cardarelli E., Di Filippo G., "*Integrated geophysical surveys on waste dumps: evaluation of physical parameters to characterize an urban waste dump (four case studies in Italy)*", in "Waste Management & Research", 2004.

Inail, "*Il rischio chimico per i lavoratori nei siti contaminati*", 2014.

Inail, "*La gestione dei rifiuti in Italia*", 2014.

Ispra, "Annuario dei dati ambientali 2014-2015".

Naldi M., Fantini F., "*Approccio geofisico multidisciplinare per la verifica di discariche*", in *Atti del Workshop in Geofisica*, 2008.



# INFORTUNI E INCIDENTI STRADALI NELL'ATTIVITÀ DI IGIENE URBANA

A. GUERCIO\*, S. MOCHI\*\*

## RIASSUNTO

Le attività di igiene urbana consistono in una serie di attività di tutela e decoro del territorio, di spazzamento, raccolta, trasporto e movimentazione di rifiuti, effettuate manualmente e con mezzi meccanici, ossia con attrezzature di lavoro adibite al trasporto di persone e materiali. Tali attività hanno la particolarità di svolgersi “su strada”, ossia in un luogo, pubblico o privato, non direttamente gestito dall'azienda cui fanno capo i lavoratori che le effettuano, prevalentemente “outdoor”, tramite l'impiego di veicoli che si configurano anche come “attrezzature di lavoro”. La valutazione del rischio legato a questo particolare ambiente di lavoro non è di facile risoluzione; l'analisi statistica degli infortuni su strada “in occasione di lavoro” si mostra uno strumento rilevante per l'individuazione delle principali misure di prevenzione e protezione.

## 1. L'AMBIENTE DI LAVORO “STRADA” E L'IGIENE URBANA

Il “lavoro su strada” relativo all'igiene urbana “consiste in una serie di attività di tutela e decoro del territorio, di spazzamento, raccolta, trasporto e movimentazione di rifiuti, effettuate manualmente e con mezzi meccanici, ossia con attrezzature di lavoro adibite al trasporto di persone e materiali”.

L'ambiente di lavoro “strada” è composto da un insieme di strutture (edifici e costruzioni per la civile abitazione, industrie ed attività commerciali, strade, marciapiedi, scale e dislivelli), popolazione, veicoli privati, potenzialmente in grado di interferire con le attività dei lavoratori. Esso è costituito da un luogo “di proprietà” di terzi (Comuni, condomini, altri soggetti) ove operano attrezzature di lavoro interagenti potenzialmente con i lavoratori su strada e con i cittadini. Le attività lavorative su strada sono effettuate con modalità differenti in funzione di variabili connesse al territorio quali il numero di abitanti, le attività prevalenti, l'urbanistica (densità e tipologie abitative prevalenti, viabilità, vincoli, vocazione turistica), l'intensità di traffico veicolare, la tipologia e la geometria prevalente di strade, morfologia e tipologia del territorio, clima. La complessità dell'ambiente di lavoro “strada” è amplificata dalla molteplicità delle attività di igiene urbana: raccolte di rifiuti differenziati e indifferenziati, spazzamento e lavaggio stradale, diserbo, rimozione di altre tipologie di rifiuti asportabili non correttamente conferiti, svolte sia manualmente o con attrezzature di lavoro “a terra”, sia

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\* Inail, Direzione generale, Csa.

alla guida di veicoli. Ulteriori fattori di complessità sono le caratteristiche di questi ultimi poiché alcuni veicoli, oltre ad essere “mezzi di trasporto” destinati a persone e materiali, possono essere anche attrezzature di lavoro; l’attività lavorativa non è svolta solo alla guida del veicolo ma anche “con” le attrezzature di cui il mezzo di trasporto è equipaggiato.

Questi mezzi (principalmente, veicoli per la raccolta dei rifiuti con compattatore e spazzatrici) devono perciò rispettare il Codice della Strada e, al contempo, rientrare nel d.lgs. 17/10 e nel d.lgs. 81/08, Titolo III, Capo I, art. 71 e Allegato VI. Inoltre, i lavoratori su strada addetti all’igiene urbana non hanno una ben localizzata “postazione di lavoro” intesa come la porzione dell’ambiente lavorativo dedicata ad un singolo lavoratore o ad una specifica lavorazione o fase di lavorazione, in quanto essi sono soggetti a spostamenti nell’arco della giornata lavorativa.

Questo particolare ambiente di lavoro è notevolmente diversificato e può cambiare quotidianamente ed anche nella stessa giornata nelle sue caratteristiche principali. Sebbene gli operatori svolgano le medesime mansioni; essi sono perciò esposti a una pluralità di rischi, potenzialmente sinergici, dovuti alle eventuali interazioni tra diverse componenti e alle interferenze con la viabilità e con l’ambiente (contesto).

La strada in cui operano i mezzi di raccolta di rifiuti e igiene urbana è un’infrastruttura di trasporto destinata alla circolazione di veicoli terrestri su rotaia o su ruota a trazione meccanica o manuale, oltre che di pedoni e animali. Il Codice della Strada (d.lgs. 285/92 e s.m.i., Titolo I - Disposizioni Generali, art. 2. “Definizione e classificazione delle strade”) individua, in base alle caratteristiche costruttive e funzionali, diverse categorie di strade (autostrada, strada extraurbana: strada extraurbana principale e secondaria, strada urbana, strada locale urbana, extraurbana o vicinale, strada di servizio).

Nei prossimi capitoli saranno affrontate le problematiche dei lavoratori addetti alla raccolta e allo spazzamento meccanizzati ossia che operano a bordo dei veicoli.

## **2. INFORTUNI SUL LAVORO NELL’IGIENE URBANA**

In questo paragrafo sarà analizzata la sinistrosità infortunistica delle aziende che operano nei “Servizi di nettezza urbana. Raccolta, preparazione per il riciclaggio dei rifiuti solidi urbani. Esercizio di discariche e di inceneritori di rifiuti solidi urbani” (voce di tariffa 0421), in termini di frequenza e gravità, con il fine di ricercare rischiosità specifiche del settore. Si analizzeranno le caratteristiche e modalità di accadimento degli infortuni accertati positivi in occasione di lavoro che coinvolgono un mezzo di trasporto. Le aziende del settore denunciano all’Inail, nel periodo 2014-2016, circa 11.200 infortuni all’anno e l’Istituto ne riconosce l’85%. Oltre il 93% di questi infortuni sono avvenuti in occasione di lavoro e di questi la quasi totalità (oltre il 93%) sono accaduti senza il coinvolgimento di un mezzo di trasporto. Il settore presenta percentuali di denunce avvenute in occasione di lavoro (in media il 93,55% - Tabella 1) e percentuali di riconoscimento (84,80%) molto più alte rispetto al complesso dei settori dell’Industria e Servizi (rispettivamente 83,13% e 68,95%).

L’indice di frequenza infortunistica pari a 63 infortuni accertati positivi ogni 1000 addetti nel biennio 2014 e 2015, consolidato da un punto di vista di definizione amministrativa, risulta più del triplo di quello dell’Industria e Servizi (18) e conferma la rischiosità del settore; da rilevare l’andamento decrescente di tale indice nel biennio: si passa infatti da 66 infortuni accertati positivi ogni 1000 addetti nel 2014 a 60 nel 2015, questo come conseguenza di un aumento del numero di addetti dell’6% e di una diminuzione degli infortuni accertati positivi del 3%. Si tratta prevalentemente di infortuni lievi con un grado di menomazione inferiore al 5% che vengono indennizzati in temporanea.

Da rilevare un numero di giorni indennizzati pari a 26 contro i 24 dell'industria e Servizi. Mediamente nel triennio considerato il 94,69% degli infortuni accertati positivi del settore è avvenuto in occasione di lavoro e di queste la quasi totalità (92,84%) senza il coinvolgimento di un mezzo di trasporto. Al contrario il rimanente 5,31% degli infortuni sono avvenuti in itinere e accaduti prevalentemente utilizzando un mezzo di trasporto (81,42%) (Tabella 2).

### 3. INFORTUNI SUL LAVORO STRADALI NEI SERVIZI DI IGIENE URBANA

Il 7,16% degli infortuni accertati positivi in occasione di lavoro del settore avviene con il coinvolgimento di un mezzo di trasporto (Tabella 2), percentuale più alta rispetto al complesso dell'Industria e Servizi (4,77%).

Il 90% di tali infortuni sono lievi, un 6% comporta un grado di menomazione fra il 6% e il 15% e un 3% una menomazione superiore al 15% con erogazione di una rendita diretta. Il rimanente 1% sono rendite a superstiti. Gli infortuni indennizzati in temporanea hanno una durata media di circa 28 giorni (al netto dei tre giorni di franchigia) contro i 25 degli analoghi infortuni dell'Industria e Servizi. Circa l'80% di tali infortuni si concentra in otto regioni con Lazio (21%) e Lombardia (13%) ai primi posti. Lussazioni, contusioni e fratture le principali nature della lesione; colonna vertebrale, cingolo e parete toracica, cranio, collo e ginocchia le principali sedi della lesione colpite. Ad infortunarsi maggiormente gli uomini (88%).

**Tabella 1** - Denunce di infortunio per modalità di accadimento nel settore di interesse - Anni di accadimento 2014 - 2016

Modalità di accadimento	Anno di accadimento							
	2014		2015		2016		2014-2016	
<b>In occasione di lavoro</b>	<b>10.584</b>	<b>93,46%</b>	<b>10.384</b>	<b>93,42%</b>	<b>10.360</b>	<b>93,78%</b>	<b>31.328</b>	<b>93,55%</b>
Senza mezzo di trasporto	9882	93,37%	9688	93,30%	9693	93,56%	29263	93,41%
Con mezzo di trasporto	702	6,63%	696	6,70%	667	6,44%	2065	6,59%
<b>In itinere</b>	<b>741</b>	<b>6,54%</b>	<b>731</b>	<b>6,58%</b>	<b>687</b>	<b>6,22%</b>	<b>2159</b>	<b>6,45%</b>
Senza mezzo di trasporto	164	22,13%	167	22,85%	165	24,02%	496	22,97%
Con mezzo di trasporto	577	77,87%	564	77,15%	522	75,98%	1663	77,03%
<b>Totale</b>	<b>11.325</b>	<b>100,00%</b>	<b>11.115</b>	<b>100,00%</b>	<b>11.047</b>	<b>100,00%</b>	<b>33.487</b>	<b>100,00%</b>

Fonte dati OPD - aggiornamento ottobre 2017



**Tabella 2** - Infortuni accertati positivi per modalità di accadimento nel settore di interesse - Anni di accadimento 2014 - 2016

Modalità di accadimento	Anno di accadimento							
	2014		2015		2016		2014-2016	
<b>In occasione di lavoro</b>	<b>9.144</b>	<b>94,43%</b>	<b>8.857</b>	<b>94,56%</b>	<b>8.888</b>	<b>95,10%</b>	<b>26.889</b>	<b>94,69%</b>
Senza mezzo di trasporto	8479	92,73%	8219	92,80%	8266	93,00%	24964	92,84%
Con mezzo di trasporto	665	7,27%	638	7,20%	622	7,00%	1925	7,16%
<b>In itinere</b>	<b>539</b>	<b>5,57%</b>	<b>510</b>	<b>5,44%</b>	<b>458</b>	<b>4,90%</b>	<b>1507</b>	<b>5,31%</b>
Senza mezzo di trasporto	93	17,25%	96	18,82%	91	19,87%	280	18,58%
Con mezzo di trasporto	446	82,75%	414	81,18%	367	80,13%	1227	81,42%
<b>Totale</b>	<b>9.683</b>	<b>100,00%</b>	<b>9.367</b>	<b>100,00%</b>	<b>9.346</b>	<b>100,00%</b>	<b>28.396</b>	<b>100,00%</b>

Fonte dati OPD - aggiornamento ottobre 2017

La fascia di età più colpita risulta la 45-54 anni (36% dei casi) seguita dalla 40-44 anni (15%). Oltre la metà degli infortuni avviene mentre si è alla guida di un mezzo di trasporto o di una attrezzatura di movimentazione, un 11% nell'atto di camminare, correre, salire e scendere, un 7% riguarda passeggeri a bordo di un mezzo di trasporto. In oltre la metà dei casi l'infortunio avviene perché si ha una perdita di controllo del mezzo di trasporto o dell'attrezzatura di movimentazione, un 6% perché si compie un gesto intempestivo o inopportuno e un 4% perché si è afferrati o trascinati dal veicolo mentre ci si sta muovendo o si è fermi o si sta trasportando un carico o si sta manipolando oggetti. Si tratta prevalentemente di collisioni e urti con veicoli.

#### 4. LA PREVENZIONE

La valutazione dei rischi durante l'attività su strada e alla guida non è di facile svolgimento; dovrebbero essere tenuti in considerazione i fattori ambientali legati al contesto "strada" (tipologia di percorso, stato della strada, condizioni climatiche e visibilità, condizioni di traffico), i comportamenti errati alla guida (mancato rispetto del Codice della strada, uso del cellulare, stato psico-fisico del conducente e uso di sostanze stupefacenti, i fattori organizzativi e gestionali che attengono alla sfera delle risorse umane (comunicazione e informazione, formazione e addestramento; carichi di lavoro e pianificazione dei compiti) o delle risorse strumentali ed economiche (livello di manutenzione di veicoli e relative dotazioni di sicurezza; gestione e tipologia dei veicoli).

In prima battuta, il Codice della strada disciplina in modo estremamente chiaro i punti che riguardano il veicolo e i conducenti. Il Titolo III "Dei veicoli", Capo III "Veicoli a motore e loro rimorchi", Sezione I "Norme costruttive e di equipaggiamento e accertamenti tecnici per la circolazione" disciplina che "*i veicoli a motore ed i loro rimorchi durante la circolazione devono essere tenuti in condizioni di massima efficienza, comunque tale da garantire la sicurezza...*" Nel regolamento (Appendice VIII) sono inoltre stabilite le prescrizioni tecniche relative alle caratteristiche funzionali ed a quelle dei dispositivi di equipaggiamento cui devono corrispondere i veicoli (pneumatici e sistemi equivalenti, frenatura, dispositivi di segnalazione visiva e di illuminazione, limitazione della rumorosità).

Per ciò che riguarda i comportamenti alla guida su strada, il Titolo V "Norme di comporta-

mento” riporta all’art. 140 il principio informatore della circolazione: “*Gli utenti della strada devono comportarsi in modo da non costituire pericolo o intralcio per la circolazione ed in modo che sia in ogni caso salvaguardata la sicurezza stradale*”; ai successivi articoli, sono disciplinati, tra gli altri, velocità e limiti, circolazione, segnaletica stradale, segnalazione visiva e illuminazione dei veicoli, arresto, fermata e sosta dei veicoli ingombri, sistemazione del carico sui veicoli, trasporto su strada dei materiali pericolosi, trasporto di oggetti sui veicoli a motore, uso delle cinture di sicurezza e sistemi di ritenuta, condizioni e limitazioni della circolazione sulle autostrade e sulle strade extraurbane principali, guida sotto l’influenza dell’alcool, comportamento dei pedoni.

La prevenzione del rischio legato alla circolazione di veicoli aziendali su strada in occasione di lavoro potrà essere efficacemente attuata innanzitutto attraverso un’oculata programmazione e realizzazione di percorsi formativi e di addestramento, i cui contenuti non si limitino all’esecuzione di istruzioni operative in sicurezza, comunque necessarie, ma esplicitino, contestualizzandoli, norme, principi, responsabilità, e la definizione di modalità di comunicazione adeguate anche per gestire situazioni di emergenza o il lavoro notturno, solitamente monoperatore; ciò al fine di migliorare il coinvolgimento e la sensibilizzazione degli operatori, oltre che le competenze.

L’ottimale gestione dei veicoli e della manutenzione, la gestione dei carichi di lavoro (turni e frequenze di raccolta) e la loro pianificazione in funzione dei fattori ambientali preminenti (percorsi), nonché il monitoraggio continuo delle attività e del servizio in termini di percorsi della raccolta, posizionamento e manutenzione di contenitori e mezzi e la verifica dell’adeguatezza dello sistema di controllo, costituiscono elementi e fattori che andrebbero considerati fin dalla fase progettazione e contrattuale.

Il monitoraggio in tempo reale dei parametri traffico, condizioni meteorologiche, emergenze e situazioni non previste, stato delle strade e dei percorsi, possibilmente in accordo con gli Enti territoriali potrà sicuramente migliorare il servizio nella sua efficienza e nella tutela dei lavoratori.

La collaborazione tra il servizio di prevenzione e protezione, il responsabile (o la struttura) che gestisce le risorse umane e una figura professionale analoga (qualora non obbligatoria) al responsabile della mobilità, introdotto dal decreto interministeriale “Mobilità sostenibile nelle aree urbane” del 27/03/1998, può avere ottimi risultati in termini di sensibilizzazione e di aumento della percezione dei rischi. Inoltre, l’importanza di un approccio sistemico al problema è stato evidenziato nella norma ISO 39001:2012 (“Road traffic safety management), nata per ridurre la mortalità e gli infortuni gravi relativi agli incidenti stradali.

Infine, è necessario che il datore di lavoro sia aggiornato circa le novità tecnologiche in materia di dispositivi di allarme sui veicoli. Alcuni esempi di dispositivi da utilizzare per evitare il classico colpo di sonno sono sistemi che misurano la postura del guidatore (collari con allarme o archetti), l’andatura rettilinea del guidatore e la risposta agli allarmi, come il segnalatore di cambio corsia, il livello di attenzione del guidatore o il suo battito cardiaco.

## BIBLIOGRAFIA

Inail, La gestione della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro nelle attività di igiene urbana, 2016.

Inail, Federambiente “Linee di Indirizzo SGSL-R. Sistema di Gestione della Salute e della Sicurezza dei Lavoratori per le Aziende dei Servizi Ambientali e Territoriali”, 2011.



# GLI AMBIENTI CONFINATI NELLA PRODUZIONE E CONSEGNA DI CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

A. GUERCIO\*, L. PRESTINENZA PUGLISI\*\*, D. SANI\*\*, F.M. FABIANI\*\*\*, L. ROSSI\*\*\*, D.G. SVAMPA\*\*\*, M. GALLI\*\*\*\*, P. MESSINI\*\*\*\*, M. PESCOSOLIDO\*\*\*\*

## RIASSUNTO

L'accordo tra Inail e Atecap (Associazione tecnico-economica del calcestruzzo preconfezionato), stipulato tra le parti già nel 2008 e rinnovato nel 2013, aveva l'obiettivo di divulgare la cultura della sicurezza tra i lavoratori del settore e di migliorare le condizioni di lavoro attraverso lo sviluppo di buone pratiche e la diffusione della conoscenza. Le attività svolte attraverso il coinvolgimento di diverse strutture dell'Inail sono state:

- realizzazione di manuali di informazione multilivello per gli autisti di autobetoniera e per gli operatori di centrale di betonaggio
- realizzazione delle Linee di Indirizzo SGSL-CP per l'implementazione di un sistema di gestione della salute e della sicurezza dei lavoratori per le aziende di produzione del calcestruzzo preconfezionato finalizzate allo sviluppo di buone pratiche.

Tra gli argomenti e sviluppati in entrambi i filoni di attività, la trattazione degli ambienti confinati ha rappresentato un argomento di forte rilevanza che ha condotto a interessanti sviluppi per le aziende del settore dal punto di vista progettuale e procedurale. In questo contributo saranno confrontate le diverse pratiche di lavoro, le criticità emerse e le proposte progettuali e operative del gruppo di lavoro Inail-Atecap, sottolineando le innovazioni introdotte dalle nuove tecnologie.

## 1. IL CICLO DI LAVORO

### 1.1 L'autobetoniera

Le fasi di lavoro dell'autista di autobetoniera sono sintetizzate nel diagramma di flusso della figura 1 e consistono in:

- preparazione e controllo del mezzo d'opera in rimessa
- tragitti: rimessa-centrale; centrale-cantiere
- operazioni di carico nella centrale
- scarico: in benna o secchione; diretto; in pompa

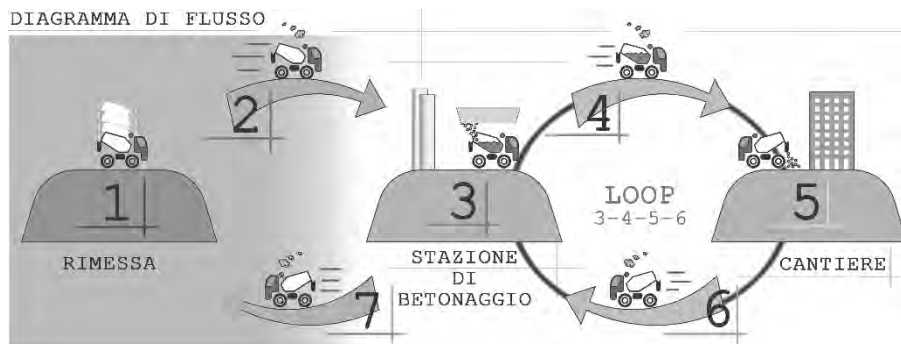
\* Inail, Direzione generale, Contarp.

\*\* Inail, Direzione generale, Cte.

\*\*\* Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, Dit.

\*\*\*\* Associazione tecnico-economica del calcestruzzo preconfezionato (Atecap).

- operazioni finali in centrale (scarico calcestruzzo di ritorno, riassetto del mezzo, pulizia/lavaggio)
- manutenzione ordinaria e pulizia interna del tamburo.



**Figura 1** - Diagramma di flusso delle fasi di lavoro dell'autista di autobetoniera.

## 1.2 La centrale di betonaggio

Una centrale di betonaggio per la produzione di calcestruzzo è un impianto nel quale si prepara il calcestruzzo preconfezionato (pronto per l'uso), dosando e miscelando in opportune proporzioni materiali diversi.

L'area di produzione comprende:

- zona di stoccaggio e scarico cemento e ceneri
- zona di stoccaggio e scarico additivi
- impianto di dosaggio e carico:
- tramogge a terra o in quota, vano sotto tramoggia e bilance
- nastri trasportatori a terra e in quota
- mescolatore (ove presente)
- punto/tunnel di carico.

Esiste inoltre un'area di stoccaggio e alimentazione di aggregati.

## 2. AMBIENTI CONFINATI NELLA PRODUZIONE E CONSEGNA DI CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

Tenuto conto del fatto che non esiste una definizione univoca di "spazio confinato" nella legislazione italiana, il gruppo di lavoro Inail-Atecap, sulla base di standard internazionali e della letteratura della legislazione vigente, intende un ambiente che:

- ha vie di accesso e di uscita che non consentono un trasferimento agevole e rapido ed all'interno del quale si possono instaurare situazioni di pericolo
- ha mezzi limitati per l'ingresso e l'uscita
- non è progettato per la presenza continua di lavoratori

- è usato per il deposito e lo stoccaggio
- è un'area soggetta a scarsa ventilazione
- è totalmente o parzialmente chiuso in cui può essere presente o si può formare un'atmosfera pericolosa (tossica, infiammabile, e/o carente di ossigeno)
- presenta pericoli di natura meccanica, elettrica o radioattiva
- in cui è possibile che si intensifichino i rischi normalmente presenti.

Nel ciclo di produzione del calcestruzzo preconfezionato e nelle attività di gestione dell'autobetoniera, le condizioni suscettibili di causare il pericolo da "spazio confinato" sono esclusivamente:

- interventi di pulizia e manutenzione del tamburo dell'autobetoniera, effettuate solitamente dall'autista;
- interventi di pulizia e manutenzione di premiscelatori, silos, tramogge, impianti a coclea, cisterne per la raccolta di acqua (elenco non esaustivo), effettuate dal manutentore o dall'addetto alla centrale.

Per entrambi i casi, l'ingresso e l'uscita del lavoratore avvengono dal passo d'uomo di dimensioni limitate, l'interno presenta strutture in grado di provocare danni al lavoratore (altezza per i silos; mancanza di punti di appoggio nelle tramogge; presenza di parti taglienti nelle pareti dell'ATB), al suo interno sono effettuate operazioni, quali l'eliminazione dei residui induriti di calcestruzzo preconfezionato, sostanza non pericolosa come da Regolamento Europeo n. 1272 del 2008 (CLP), e riparazione/sostituzione di parti anche tramite saldatura. Per la tipologia del lavoro che si svolge all'interno di questi spazi confinati, i rischi indotti dalle lavorazioni nello spazio confinato possono essere, oltre a urti, tagli e impatti con le strutture o connessi con la caduta di materiale dall'alto (concrezioni di calcestruzzo), cadute dall'alto (silos), posizioni di lavoro disagiate e posture incongrue (tamburo dell'ATB e tramogge), anche rischi di esposizione a fumi di saldatura nel caso di riparazioni interne.

Situazioni peggiorative sono legate al microclima (pulizia interna del tamburo dell'ATB) e al lavoro in solitaria che può verificarsi soprattutto per gli addetti alla centrale di betonaggio, nel caso di interventi su guasto, in assenza di personale specializzato. Per gestire in sicurezza il lavoro in questi ambienti confinati, occorre intervenire sia a livello tecnico che organizzativo e procedurale, sia durante la fase di lavoro che in caso di emergenza, per il recupero del lavoratore.

Nei prossimi capitoli saranno descritte le proposte del gruppo di lavoro Inail-Atecap nei due casi della pulizia del tamburo dell'ATB e per il recupero dell'addetto alla manutenzione delle tramogge nella centrale di betonaggio.

### **3. PROCEDURE PER LA PULIZIA DEL TAMBURO DELLE ATB**

Questa operazione consiste nell'eliminazione dei residui induriti di calcestruzzo e può essere effettuata solo se espressamente prevista nel libretto d'uso e manutenzione realizzato dal produttore; deve perciò essere svolta da personale qualificato, formato e addestrato.

Il tamburo ha una forma ovoidale sulla cui superficie interna sono saldati elementi solitamente elicoidali in lamiera antiusura. Lo spessore delle incrostazioni di calcestruzzo indicato dal produttore determina la periodicità degli interventi di pulizia.

La pulizia quotidiana con acqua diluisce la concentrazione di tali sostanze e rende non necessaria l'attività in oggetto.

Nei casi in cui questo non avvenga deve essere effettuata la pulizia interna del tamburo; la valutazione dei rischi da spazio confinato dovrebbe considerare che alcune caratteristiche dello spazio confinato “tamburo dell’ATB” sono generalmente ricorrenti, mentre altre variano in funzione delle caratteristiche ambientali, climatiche, condizioni psicofisiche del lavoratore.

Prima di effettuare la pulizia del tamburo è necessario prevedere alcune operazioni preliminari; fra le altre si citano lo spegnimento del motore e la collocazione delle chiavi del motore di rotazione del tamburo in luogo sicuro, il fermo della botte con cunei o blocchi meccanici e la predisposizione di adeguati sistemi di accesso al passo d’uomo.

La pulizia interna del tamburo deve prevedere, fra l’altro, la modalità di ingresso più appropriata e sicura nel tamburo attraverso il passo d’uomo, l’utilizzo di attrezzature pneumatiche o elettriche a bassa tensione ( $\leq 24$  V), la limitazione del tempo di permanenza del lavoratore nel tamburo e l’assistenza dall’esterno per tutta la durata dell’intervento.

Ai fini della riduzione dei rischi un intervento di innovazione tecnologica potrebbe essere quello che prevede l’installazione di un sensore interno per rilevare la temperatura prima e durante le operazioni di pulizia.

Esso permetterebbe di ridurre i rischi legati alle conseguenze che le elevate temperature possono avere sul lavoratore quando si trova all’interno del tamburo.

#### **4. LAYOUT E RECUPERO DEL LAVORATORE: LE TRAMOGGE**

Nelle Linee di Indirizzo SGSL-CP (Allegato 3, Appendice 2) sono indicate le modalità per lo svolgimento in sicurezza delle operazioni di manutenzione negli ambienti confinati; una trattazione specifica è stata dedicata al recupero del lavoratore in caso di emergenza durante la manutenzione del gruppo dosaggio aggregati (tramogge).

Queste operazioni consistono generalmente in:

- sostituzione/manutenzione/pulizia di: materiale antiusura, sensori, pistoni, rivetti, bulloni, etc.
- riparazione/sostituzione: bocchette, cilindri, valvole pneumatiche, guide materiale, ser-randine, pareti divisorie, vibratori, etc.
- regolazione e/o sostituzione dei coppi di frenata
- pulizia delle incrostazioni
- operazioni meccaniche di saldatura delle parti metalliche (costole).

Alcune caratteristiche dello spazio confinato “tramoggia” sono generalmente ricorrenti; altre variano in funzione delle caratteristiche ambientali, climatiche, layout e geometria degli impianti, disponibilità e stato delle attrezzature di lavoro, condizioni psicofisiche del lavoratore.

Le operazioni in ambienti potenzialmente confinati devono essere svolte da personale qualificato, formato e addestrato. Le specifiche misure da adottare a livello progettuale per favorire l’ingresso del lavoratore all’interno della tramoggia e l’eventuale recupero in caso di emergenza sono di seguito descritte:

- creare passaggi rimuovibili sulle pareti verticali per facilitare l’ingresso, predisponendo: ringhiere rimuovibili, pareti verticali apribili/rimuovibili/ribaltabili e punti di ancoraggio fissi
- allargare il passo d’uomo per facilitare l’ingresso, predisponendo: ringhiere rimuovibili, passerelle verso il passo d’uomo e punti di ancoraggio fissi
- predisporre idonei sistemi di recupero costituiti da: imbracatura di sicurezza indossata dall’operatore, punti di ancoraggio fissi e sistema di recupero costituito da diversi componenti (ad es. fune, discensore, bloccante carrucola, connettori).

La soluzione ottimale è la creazione di passaggi rimovibili sulle pareti verticali perché aumentano lo spazio per le operazioni di accesso e uscita, soprattutto in caso di emergenza. In caso di impedimenti tecnici, occorre adottare la soluzione che prevede l'allargamento del passo d'uomo.

La realizzazione della passerella intorno alla tramoggia non dovrà in alcun modo interferire o limitare l'ingresso (e l'uscita) al passo d'uomo per il garantire il recupero del lavoratore. In ogni caso, la predisposizione di un idoneo sistema di recupero è imprescindibile.

## 5. INNOVAZIONI E PROSPETTIVE

Le operazioni di manutenzione di premiscelatori, silos, tramogge, impianti a coclea, cisterne per la raccolta di acqua della centrale di betonaggio e la pulizia interna del tamburo dell'ATB si configurano come "lavori in spazio confinato". Le problematiche affrontate permangono e si amplificano laddove mancano formazione e addestramento, peraltro obbligatori così come disciplinato dal d.p.r. n. 177/11, e in relazione al lavoro in solitario.

La condivisione di criteri e modalità organizzative per lo svolgimento in sicurezza di queste operazioni, attraverso il gruppo di lavoro Inail-Atecap, rappresenta un punto di riferimento ed un'innovazione culturale soprattutto per le piccole aziende.

Sono però necessari interventi a livello progettuale affinché il layout impiantistico, se non anche le dimensioni del passo d'uomo, sia integrato con i sistemi di prevenzione, laddove può configurarsi la condizione di "spazio confinato" durante la pulizia e la manutenzione.

Per ciò che riguarda specificatamente la ATB, va evidenziato che il lavaggio interno quotidiano a fine giornata dell'autobetoniera diminuisce fortemente fino ad annullare la formazione di depositi di calcestruzzo indurito all'interno del tamburo e la conseguente necessità di eliminarli manualmente.

In tutti i casi di manutenzioni da effettuarsi all'interno degli spazi confinati, comunque, l'utilizzo di tecnologie come i sensori per la rilevazione della posizione e dello stato del lavoratore o di parametri fisici come la temperatura possono essere di grande supporto.

## BIBLIOGRAFIA

Inail "Linee di Indirizzo SGSL-CP. Sistema di gestione della salute della sicurezza dei lavoratori per le aziende di produzione del calcestruzzo preconfezionato", 2016.

Inail "Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati ai sensi dell'art. 3, comma 3, del d.p.r. n. 177/2011", 2013.





# PROGETTO DI INTERCALIBRAZIONE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI E SVILUPPO DI UN NUOVO APPLICATIVO

E. GUERRERA<sup>1</sup>, C. BRESCHI<sup>2</sup>, L. CARADONNA<sup>3</sup>, U. CASELLI<sup>4</sup>, G. COLAFEMMINA<sup>5</sup>, R. COMPAGNONI<sup>4</sup>, L. DE FILIPPO<sup>6</sup>, M.A. GOGLIETTINO<sup>6</sup>, F. NAPPI<sup>7</sup>, M. MAMELI<sup>8</sup>, G. MARENA<sup>8</sup>, T. MASTROMARTINO<sup>5</sup>, E. MASTROMINICO<sup>9</sup>, D. RUGHI<sup>7</sup>, D. SARTO<sup>10</sup>

## RIASSUNTO

Nell'ambito delle attività sulla valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, la Direzione regionale Inail per l'Umbria, ha proposto alle Contarp delle Direzioni regionali Inail di Puglia, Basilicata, Lazio, Marche, Toscana, Liguria, Lombardia, Friuli Venezia Giulia ed alla Contarp Centrale, un progetto di "intercalibrazione" per i professionisti che si occupano di questa valutazione. Il confronto che ne è scaturito ha assunto un'importanza particolare per standardizzare la valutazione del rischio nel caso di richiesta di parere per le malattie professionali, nella trattazione delle pratiche Isi e porterà allo sviluppo di un'applicazione *responsive* dedicata a datori di lavoro RSPP, RLS, MC e lavoratori, volta a far emergere tale rischio spesso sottovalutato.

## 1. INTRODUZIONE

Le patologie occupazionali muscoloscheletriche da movimenti ripetitivi sono "alterazioni delle unità muscolo-tendinee, dei nervi periferici e del sistema vascolare che possono essere aggravate da movimenti ripetuti e/o sforzi fisici dell'arto superiore. Si parla di sovraccarico biomeccanico perché le strutture delle articolazioni delle braccia (tendini, nervi, vasi sanguigni ecc.), sono 'progettate' per effettuare movimenti con una soglia limite di velocità, di durata, di posture, di applicazione di forza ecc. I compiti ciclici ripetitivi si incontrano nelle attività in cui il lavoratore effettua la stessa sequenza d'azione, con un inizio ed una fine, che si ripete in modo ciclico. Sempre con maggior frequenza alcune patologie vengono attribuite a cause lavorative come le posture incongrue, i microtraumi ripetuti, le ipersollecitazioni funzionali, i sovraccarichi articolari, associati talvolta all'esposizione a vibrazioni. Le patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, a differenza delle malattie professionali specifiche, per le quali è riscontrabile una relazione diretta di causa-effetto tra agente nocivo e malattia, sono a eziopatogenesi multifattoriale; dipendono cioè da fattori di carattere endogeno (sesso, età, forza, patologie croniche, condizioni psicologiche, ...) e da fattori di carattere esogeno (movimenti ripetitivi, alta frequenza e velocità, impiego di forza, posture incongrue e gesti stereotipati, durata dei cicli lavorativi, tempi di recupero insufficienti, ritmi imposti, disergonomia delle postazioni di lavoro e degli strumenti). Fattori complementari, variabili col tipo di compito lavorativo svolto, possono fungere da amplificatori del rischio (incremento delle condizioni di discomfort).

Inail, Direzioni regionali, Contarp: <sup>1</sup>Umbria, <sup>2</sup>Toscana, <sup>3</sup>Puglia, <sup>4</sup>Marche, <sup>5</sup>Basilicata, <sup>6</sup>Friuli Venezia Giulia, <sup>8</sup>Lombardia, <sup>9</sup>Lazio, <sup>10</sup>Liguria.

Inail, <sup>7</sup>Direzione generale, Contarp.

Riguardo ai fattori esogeni esiste comunque un'evidenza della associazione tra i principali fattori di rischio lavorativo e le patologie UL-WMSD (distretti spalla - gomito - mano - polso).

I dati in possesso dell'Inail relativi agli anni compresi fra il 2008 e il 2012 mostrano, a livello nazionale, un incremento nel numero complessivo di denunce di Malattie Professionali (M.P.) pervenute all'Istituto in tutte e tre le Gestioni (Agricoltura, Industria e Servizi e Dipendenti conto Stato). Difatti, a fronte di un aumento complessivo di circa il 53% nel numero di M.P. denunciate, passate da circa 30.000 nel 2008 ad oltre 46.000 nel 2012, le M.P. denunciate della Gestione "Agricoltura" risultano essere più che quadruplicate (da 1.832 a 7.748), nella Gestione "Industria e Servizi" sono incrementate del 35% (da 27.932 a 37.801), mentre nella Gestione "Dipendenti conto Stato" risultano essere aumentate di circa il 30% (da 356 a 456). In relazione all'incremento dei casi di malattie professionali da sovraccarico biomeccanico e al conseguente aumento del coinvolgimento della Contarp nella valutazione del rischio specifico, la Direzione regionale Umbria ha sentito l'esigenza di condividere un protocollo di "intercalibrazione" e aggiornamento di professionisti Contarp distribuiti sul territorio nazionale.

A tal fine, dal 2016 al 2018, sono state effettuate, da parte del gruppo di lavoro, valutazioni congiunte di diverse attività del settore industriale, terziario ed agricolo, attraverso l'analisi dei relativi filmati. Le valutazioni sono state realizzate applicando la check list OCRA, confrontando e uniformando i vari approcci valutativi.

Si è deciso inoltre di elaborare un applicativo web responsive dedicato alle figure principali coinvolte nei processi di salute e sicurezza sul lavoro, datore di lavoro, RSPP, MC, RLS e lavoratori, che sia facilmente fruibile e che possa aiutare a far emergere un rischio spesso sottovalutato.

## 2. RISULTATI

Il gruppo di lavoro è stato impegnato nel biennio 2016-2018 nel costante addestramento sull'applicazione della check list OCRA per permettere il suo utilizzo il più omogeneo possibile sull'intero territorio nazionale, in un'ottica di qualità e garanzia per l'utenza. Nelle attività di valutazione periodiche, il gruppo di lavoro ha fatto propri e messo in atto gli aggiornamenti e le nuove indicazioni fornite dalla letteratura tecnica sull'applicazione pratica delle metodologie. Le conclusioni a cui è giunto il gruppo di lavoro sono state riportate in schede di rischio relative alle mansioni analizzate e contenenti suggerimenti prevenzionali ed elementi che consentono una valutazione del rischio maggiormente omogenea. I momenti di intercalibrazione sono stati un ottimo modo per aumentare l'appropriatezza delle valutazioni tecniche fatte dai partecipanti al gruppo, ma anche un'importante opportunità, con cadenza mensile, per condividere nozioni peculiari e promuovere l'autoaggiornamento continuo. Il progetto di aggiornamento interregionale è stato rinnovato per altri due anni dalla Direzione regionale Umbria consentendo di incrementare il suo ruolo di incontro fra esperti "qualificati" di una materia certamente complessa.

Proprio in virtù di questa complessità, nel corso del progetto è emersa la necessità di fornire al mondo del lavoro uno strumento semplice ed efficace in grado di consentire la percezione dell'esistenza del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori anche da parte di personale non completamente formato.

A tal fine si sta procedendo, con il supporto della Dcod (Direzione centrale organizzazione digitale), allo sviluppo dell'applicazione *web responsive* destinata ai datori di lavoro e alle figure preposte alla valutazione e alla gestione dei rischi per la salute e la sicurezza sul lavoro.

L'applicazione in elaborazione sarà un'interfaccia digitale con contenuti scritti e multimediali che offrirà un approccio semplificato per la conoscenza del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori, ancora in parte poco conosciuto e spesso inefficacemente gestito.

Lo strumento sarà potenzialmente utile per datori di lavoro, per RSPP/valutatori dei rischi, per RLS/RLST, per i medici competenti, per i preposti e i lavoratori, ovvero per chiunque sia poco esperto della materia e voglia approcciarsi ad essa da neofita. D'altro canto, proprio per i suoi contenuti semplificati e il suo scopo dichiaratamente divulgativo e informativo, non potrà in alcun modo sostituire la valutazione del rischio secondo la normativa vigente e le norme tecniche di riferimento (artt. 17 e 28, 167-170 e allegato XXXIII d.lgs. 81/2008, UNI ISO 11228-3, ISO TR 12295).

Il prodotto nel progetto elaborato dal gruppo è strutturato in 4 ambienti diversi o sezioni. Nella prima sezione "Scopriamo insieme i pericoli" vengono proposte semplici domande correlate da immagini e filmati che consentono l'eventuale emersione del rischio. Questo percorso aumenta la consapevolezza del fruitore circa la necessità di procedere ad un approfondimento di questa tipologia di rischio, con l'ausilio di tecnici esperti o ampliando la propria formazione specifica.

In questa prima parte viene spiegato un primo concetto chiave o cardine del metodo OCRA, ovvero che se il lavoratore svolge compiti diversi nella giornata, l'analisi va fatta separatamente per ogni compito. Altrimenti si può analizzare il compito singolo svolto.

Nella seconda sezione "Esempi e soluzioni" vengono presentati esempi pratici di compiti valutati dal GdL raggruppati in una struttura ad albero facilmente consultabile. Questa sezione contiene anche le singole schede di rischio tratte dai due volumi già pubblicati (100 schede + 60 schede) per settore/mansione o lavorazione, con possibilità di ricerca dal menù a tendina.

Nella terza sezione "Approfondire il rischio" sono presenti i documenti di riferimento principali, ovvero le leggi, le norme tecniche specifiche, le buone prassi e tutta la documentazione che può consentire un approfondimento del tema dei movimenti ripetitivi e fornire all'operatore conoscenze essenziali ad una successiva valutazione del rischio.

L'ultima sezione è invece riservata al glossario, dove viene spiegata la terminologia essenziale collegata alla comprensione sia dei contenuti dell'applicazione responsive che delle metodologie di valutazione del rischio.

L'applicazione responsive consente all'operatore di inserire i dati della sua azienda, di registrarli e di memorizzarli per poterli confrontare successivamente in caso di cambiamenti dell'organizzazione del lavoro. Da parte dell'Inail è possibile, inoltre, registrare il numero di accessi online all'applicazione come riscontro della sua effettiva utilizzazione. Per ottenere un miglior feedback, è prevista la possibilità di inviare suggerimenti o esigenze da parte dell'utenza.

### 3. CONCLUSIONI

In conclusione le valutazioni effettuate dal gruppo di lavoro nell'ambito del percorso di intercalibrazione hanno consentito di affinare la conoscenza condivisa del metodo e delle sue particolarità raggiungendo una valutazione del rischio maggiormente omogenea; questa esperienza è confluita nell'applicazione a interfaccia digitale, quale approccio semplificato per la divulgazione e diffusione della conoscenza del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori e, secondo gli auspici del gruppo di lavoro, il monitoraggio dell'applicazione online garantirà una rispondenza alle reali esigenze dell'utenza ed un servizio di prossimità che consente sempre di più all'Inail di essere presente efficacemente nei luoghi di lavoro per una migliore prevenzione dei rischi.

## **BIBLIOGRAFIA**

Caselli U., Breschi C., Compagnoni R., Mameli M., Mastrominico E., Sarto D., 2012. Schede di rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori nei comparti della piccola industria, dell'artigianato e dell'agricoltura. *Collana Rischi e prevenzione Inail*.

Caselli U., Breschi C., Compagnoni R., De Filippo L., Gogliettino M.A., Guerrera E., Mameli M., Mastrominico E., Sarto D., 2014. Schede di rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori nei comparti della piccola industria, dell'artigianato e dell'agricoltura. *Collana Rischi e prevenzione Inail, Volume II*.

# ANALISI DELLE CRITICITÀ DELLE TARIFFE DEI PREMI ALLA LUCE DEL CONTENZIOSO AMMINISTRATIVO

C. KUNKAR\*, P. RICCIARDI\*, S. SEVERI\*, N. TODARO\*

## RIASSUNTO

Con l'entrata in vigore delle Tariffe dei premi di cui al d.m. 12/12/2000, la classificazione tecnica è stata modulata diversamente nelle quattro gestioni tariffarie con l'introduzione di nuovi riferimenti per le lavorazioni svolte.

Contro i provvedimenti sull'applicazione delle tariffe dei premi, i datori di lavoro possono presentare ricorso amministrativo al Presidente dell'Inail e partecipare al tentativo di composizione presso la direzione regionale competente per territorio, prima che il ricorso venga esaminato presso la direzione generale.

Grazie alla digitalizzazione dei processi amministrativi i ricorsi sono gestiti telematicamente attraverso una procedura dedicata che raccoglie, per ognuno, le informazioni più importanti.

È stata quindi condotta una analisi dei ricorsi per "classificazione", "riclassificazione" e "decorrenza della classificazione" pervenuti negli anni 2015 e 2016 al fine di individuare quali siano gli ambiti di maggiore contenzioso classificativo, la loro distribuzione territoriale, l'esito.

## 1. INTRODUZIONE

L'Istituto, già da quasi un decennio, utilizza una procedura informatica per gestire il flusso e archiviare le informazioni più importanti relative al contenzioso amministrativo in materia tariffaria.

Per procedere all'analisi dei dati di natura tecnica contenuti nella procedura è stata utilizzata una base dati appositamente realizzata nella quale i dati estratti sono stati organizzati secondo una logica più propriamente classificativa.

L'analisi è stata quindi condotta per tutto il territorio nazionale sui ricorsi presentati per "classificazione", "riclassificazione", "decorrenza della classificazione" negli anni 2015 e 2016.

È stato, quindi, analizzato ogni singolo ricorso in modo da ricavare quali fossero i riferimenti classificativi coinvolti e, per ognuno, quale ne fosse stato l'esito. È importante sottolineare come, pur essendo riferiti a tipologie differenti, alcuni di essi sono accomunati in una stessa pratica essendo stati proposti dalla ditta nel medesimo procedimento amministrativo. Tuttavia, per gli scopi del lavoro, questi sono stati analizzati come fossero procedimenti separati. Nel lavoro, quindi, con il termine "ricorso" si intende il singolo contenzioso riferito a "classificazione", "riclassificazione" e "decorrenza della classificazione" indipendentemente dal loro riferirsi alla stessa pratica.

Riferiti alle motivazioni sopra riportate, sono risultati, in totale, 547 ricorsi per l'anno 2015 e 453 per l'anno 2016.

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

## 2. DISCUSSIONE

Come detto, gli obiettivi dell'analisi erano la verifica dell'esistenza di ambiti classificativi nei quali il contenzioso è più frequente, la loro distribuzione territoriale, e l'esito finale dei ricorsi. Visto l'elevato numero di dati disponibili, si è quindi proceduto per analisi successive, dal grande al piccolo, in modo da raggiungere gli obiettivi attesi. Nel seguito, vengono riportati, in forma di tabella o grafico, i risultati dell'analisi.

Iniziando ad esaminare i dati per macro-ambiti si nota come, in numero assoluto, le gestioni Terziario e Industria raccolgono quasi l'80% del contenzioso in materia classificativa (figura 1).

Tale dato, tuttavia, se rapportato al portafoglio delle Posizioni assicurative territoriali (PAT) per le quali è in essere il rapporto assicurativo (dato estratto dalla Banca dati statistica dell'Inail) mette in evidenza come la gestione Altre attività abbia avuto, nel 2015 e 2016, un'incidenza quasi pari a quella della gestione Industria (figura 2).

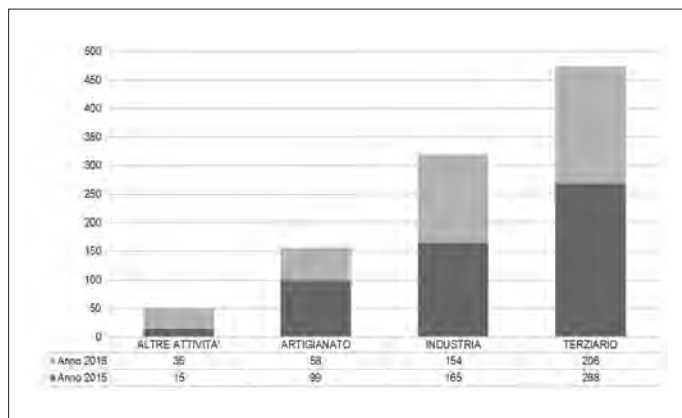


Figura 1 - Ricorsi per gestione per anno.

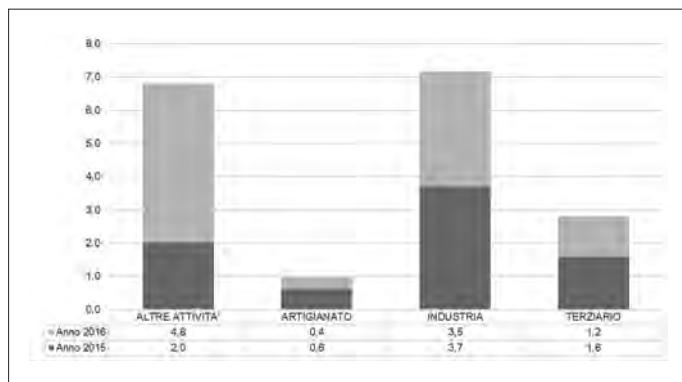
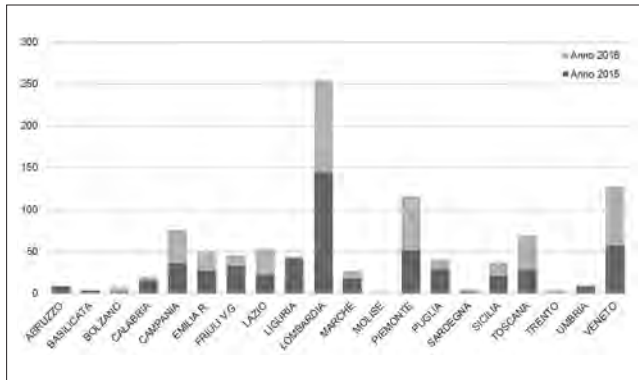


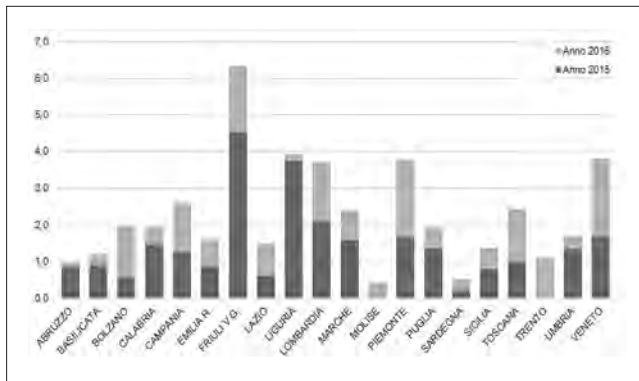
Figura 2 - Ricorsi normalizzati su 10.000 PAT per gestione per anno.

Spostando lo sguardo sulla distribuzione territoriale, la figura 3 mostra come il maggior numero di ricorsi si ritrova nelle regioni a industrializzazione più marcata quali la Lombardia (127 ricorsi/anno come media dei due anni), il Veneto (64) e il Piemonte (58).

Anche in questo caso, tuttavia, la normalizzazione rispetto alle PAT presenti evidenzia singolarità prima non riconoscibili quali quelle del Friuli Venezia Giulia e della Liguria (figura 4) che, nonostante un numero assoluto di ricorsi abbastanza basso, rispettivamente 23 e 22 come media degli anni 2015 e 2016, hanno gli indici normalizzati più elevati.



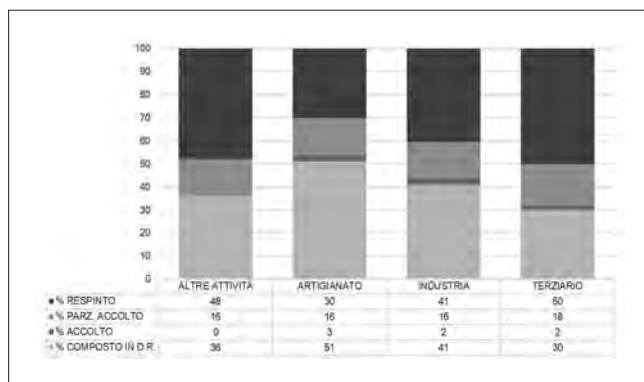
**Figura 3** - Ricorsi per direzione regionale per anno.



**Figura 4** - Ricorsi normalizzati su 10.000 PAT per direzione

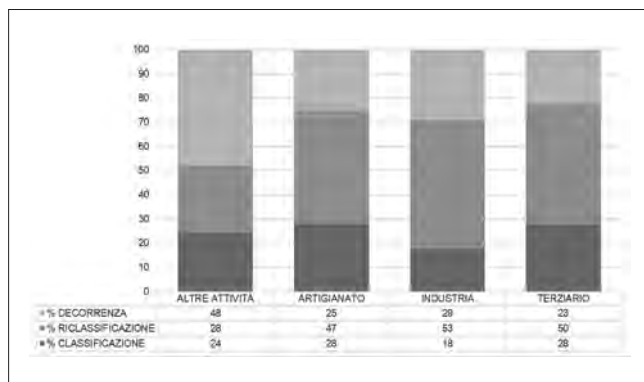
Per quanto riguarda l'esito dei ricorsi presentati, se si analizza la distribuzione nelle quattro gestioni si rileva come la percentuale dei ricorsi respinti non superi mai il 50% del totale con la gestione Artigianato che presenta un valore pari a solo il 30% (figura 5).





**Figura 5** - Esito ricorsi per gestione per esito (media 2015-2016)

Sempre molto elevata la percentuale di ricorsi composti a livello regionale con valori che si distribuiscono tra il 30% della gestione Terziario al 51% di quella Artigianato. Esaminando la tipologia di ricorsi, come evidenziato dalla figura 6, sono nettamente prevalenti quelli per “classificazione” e “riclassificazione” rispetto a quelli per “decorrenza della classificazione”, che solo nella gestione Altre attività raggiungono quasi la metà del totale.



**Figura 6** - Ricorsi per gestione per tipologia (media 2015-2016)

Verificato che il maggior ambito di contenzioso riguarda i riferimenti classificativi adottati per assicurare le attività delle ditte, è stata condotta l’analisi di come questi si distribuiscono nei diversi Grandi gruppi (GG) delle Tariffe dei premi.

Come bene evidenziato dalla figura 7 nelle gestioni Industria e artigianato sono i GG 3 (Edilizia e impiantistica) e 6 (Metallurgia, macchine, mezzi e apparecchi) quelli più ricorrenti cui si accompagnano il GG 0 (Commercio, servizi e attività varie) e il GG 9 (Trasporti, carico e scarico, magazzinaggio), mentre nelle gestioni Terziario e Altre attività la quasi totalità del contenzioso è concentrata nel GG 0.

Di gran lunga inferiore il numero di ricorsi riguardanti gli altri Grandi gruppi.

Sulla base di tale evidenza l'analisi si è focalizzata sulla definizione di quali fossero, in dettaglio, le lavorazioni coinvolte. Sono quindi proposti i "focus" più significativi per ogni gestione.

Per la gestione Industria (figura 8), si può vedere come per il Grande gruppo 0 le voci più rappresentate sono la 0724 e la 0725 relative al personale, senza e con qualifica dirigenziale, che effettua accessi in cantieri, opifici e simili.

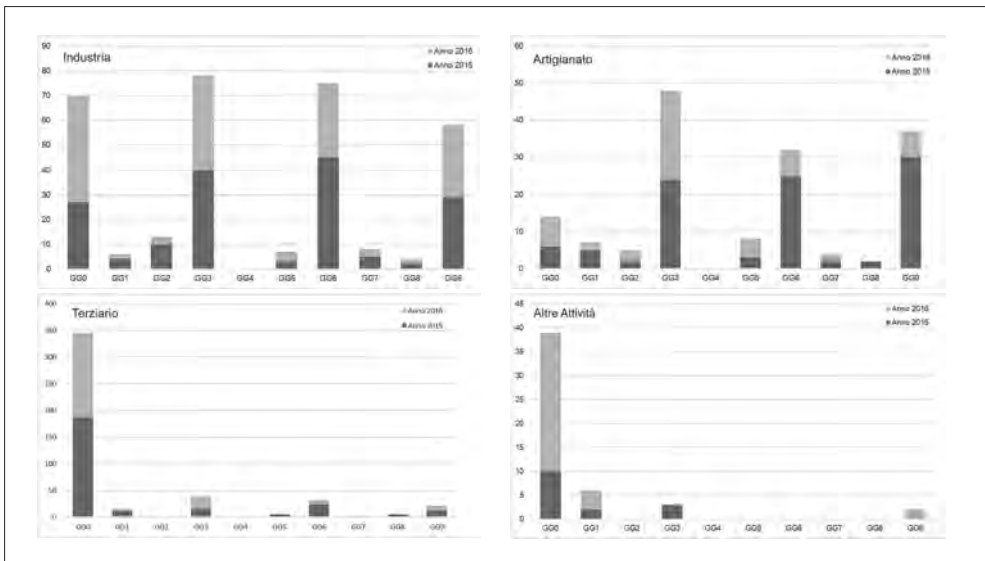


Figura 7 - Ricorsi per Grande Gruppo nelle quattro gestioni

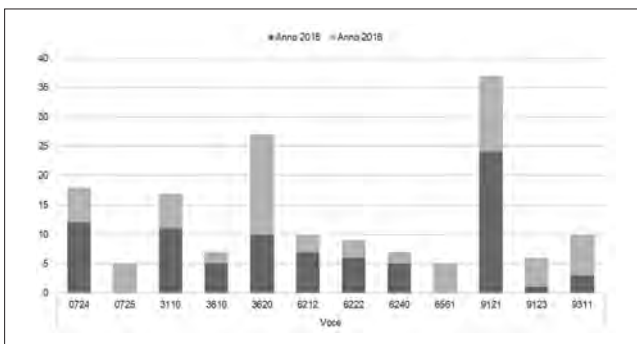


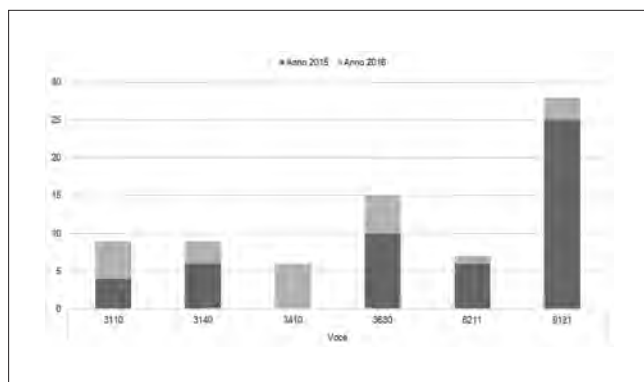
Figura 8 - Gestione Industria - voci con ricorsi uguali o superiori a 5

Per il Grande gruppo 3 sono tre le voci sulle quali maggiormente impatta il contenzioso: 3110, 3610 e 3620; la prima è la voce più rappresentativa delle lavorazioni del settore delle costruzioni edili, le restanti quelle dell'impiantistica civile e industriale.

Il Grande gruppo 6 è distribuito su quattro voci di tariffa con numeri totali però sensibilmente più bassi: 6212 della carpenteria metallica, 6222 dello stampaggio della lamiera, 6240 della lavorazione dei metalli alle macchine utensili e 6561 della costruzione dei componenti elettrici.

Infine il Grande gruppo 9 presenta una concentrazione sulle voci 9121 e 9123 relative ai trasporti su strada con autotreni, autoarticolati e altri veicoli a motore e sulla voce 9311 dei magazzini con attrezzature meccaniche o termiche. La gestione Artigianato, rappresentata in figura 9, presenta una distribuzione per lo più sovrapponibile, tenuto conto delle specificità della gestione stessa, a quella della gestione Industria e, per quanto riguarda il settore dell'edilizia, alla voce 3110 si affiancano la voce 3140 dei lavori di finitura delle costruzioni e la voce 3410 specifica della realizzazione delle linee di distribuzione di energia elettrica.

Come già emerso dall'analisi complessiva condotta su tutti i Grandi gruppi, diversa è invece la situazione del contenzioso nelle gestioni Terziario e Altre attività tutta incentrata intorno al settore del Commercio, dei servizi e delle attività varie (GG0).



**Figura 9** - Gestione Artigianato - voci con ricorsi uguali o superiori a 5

Chiaramente la grande differenza numerica di aziende assicurate emerge dalle figure 10 e 11. Vale però la pena sottolineare come le uniche due voci della gestione Altre Attività che superano il numero di 5 ricorsi (0544 relativa ad alcune attività culturali quali biblioteche o bioparchi e 0724) siano presenti anche nella gestione Terziario a testimonianza di quanto "vicine" siano le due gestioni.

Per quanto riguarda il Terziario, appare una situazione di maggiore parcellizzazione degli ambiti di contenzioso che abbracciano quasi tutti i settori presenti nel Grande gruppo. Dalla vendita (voci 0111, 0121 e 0131), alle voci della fornitura di alloggio e ristorazione (voce 0211), alle attività assistenziali e di pompe funebri (voci 0312 e 0322), ai servizi di pulizia (voce 0411), alle attività culturali di musei, biblioteche e parchi naturalistici (voce 0544), ai servizi di guardiana e sorveglianza (voce 0714), alle attività del personale di ufficio e che effettua accesso in cantieri e opifici (voci 0722, 0723 e 0724), ai servizi di pubblicità (voce 0740) e, infine, ai viaggiatori e piazzisti (voce 0761).

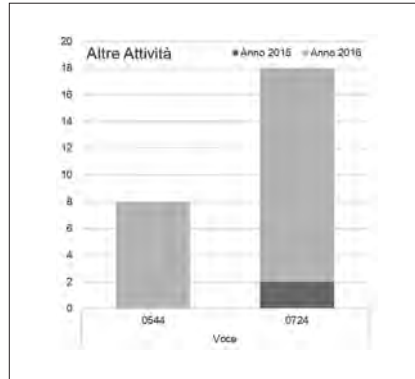


Figura 10 - Gestione Altre attività - voci con ricorsi uguali o superiori a 5

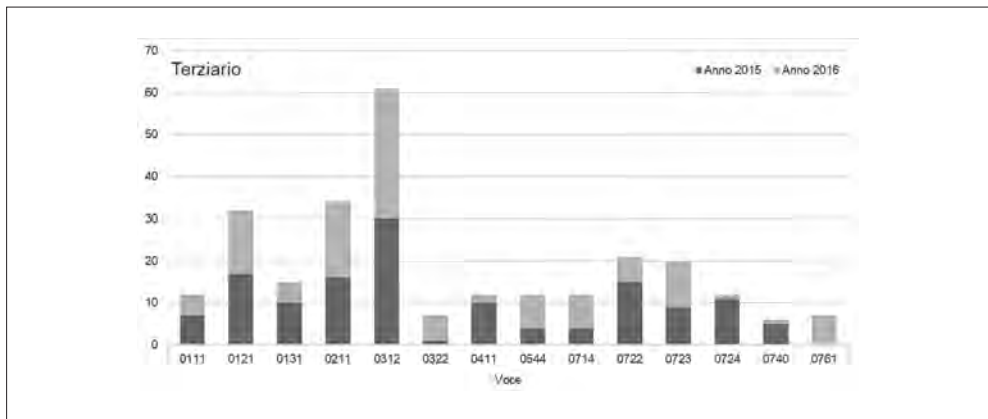


Figura 11 - Gestione Terziario - voci con ricorsi uguali o superiori a 5

### 3. CONCLUSIONI

L'elaborazione condotta mette in luce come la possibilità di raccogliere in modo organizzato i dati tecnici dei ricorsi amministrativi in materia tariffaria consenta una migliore conoscenza di come il mondo produttivo si interfacci con il rapporto assicurativo secondo il sistema dell'analisi delle lavorazioni svolte; in questa accezione, tale analisi può fornire spunti di riflessione per la progressiva attualizzazione delle lavorazioni e della loro declinazione in un'ottica di riduzione del contenzioso.



# CROWDFUNDING

M. LAURELLI\*

## RIASSUNTO

Il finanziamento collettivo (*crowdfunding*) si sta imponendo come una forma efficace per la sovvenzione di progetti imprenditoriali e creativi. Siti web fanno da piattaforma e permettono a progetti di varia ispirazione di incontrare il pubblico dei potenziali finanziatori.

È possibile individuare almeno cinque differenti tipologie di *crowdfunding*:

Finanziamento collettivo per ricompensa. Modello di raccolta di fondi che, in cambio di donazioni in denaro, promette una ricompensa o un riconoscimento. La ricompensa può essere il prodotto per il quale si sta effettuando il finanziamento mentre il riconoscimento può essere un ringraziamento pubblico esibito, ad esempio, sul sito della nuova impresa.

Finanziamento collettivo per donazione. Modello utilizzato in particolare dalle organizzazioni *no profit* per finanziare iniziative senza scopo di lucro.

Finanziamento collettivo per prestito. Modello di microprestiti a persone o imprese.

Finanziamento collettivo sotto forma di capitale di rischio. Modello che, in cambio dell'adesione all'iniziativa di finanziamento, prevede la partecipazione dell'investitore al capitale sociale dell'impresa. Il finanziatore diventa così, a tutti gli effetti, socio della società che sovvenziona.

Altre forme di finanziamento collettivo. Modelli basati su una combinazione delle altre modalità.

## 1. RACCOLTA DI FONDI IN RETE

Il finanziamento collettivo è una modalità per finanziare un progetto o un'impresa raccogliendo molte piccole somme di denaro da un gran numero di persone, utilizzando gli strumenti disponibili in rete. Non è necessario incontrare il favore di pochi e solidi finanziatori in grado di far fronte alle necessità economiche del progetto specifico, in quanto, tramite la condivisione capillare della propria idea, è possibile, mediante il finanziamento collettivo, moltiplicare il numero delle persone comuni disposte ad aderire al disegno e a sostenerlo con un contributo, anche modesto.

Non si chiede più molto a pochi ma poco a molti.

Il *crowdfunding* è quindi uno strumento straordinario per concretizzare i propri progetti e trasformare specifiche idee imprenditoriali o solidali in successi sostenibili e duraturi nel tempo.

\* Inail, Direzione generale, Cit.

Fu Barack Obama a dare popolarità alla pratica del finanziamento collettivo, usandola per raccogliere i fondi necessari a finanziare la sua prima campagna elettorale del 2008<sup>1</sup>.

Il *crowdfunding* è tra le forme più diffuse ed efficaci per il finanziamento di progetti imprenditoriali, creativi o di natura sociale: dal sostegno all'arte e ai beni culturali all'aiuto in occasione di tragedie umanitarie, dall'impresa innovativa alla ricerca scientifica e al giornalismo partecipativo. La rete, attraverso appositi siti dedicati, è lo strumento naturale che facilita l'incontro e la collaborazione dei soggetti coinvolti in un progetto di finanziamento collettivo.

Proporre il proprio progetto in *crowdfunding* significa amplificare la possibilità di incontrare le persone che credono nell'idea proposta, che la condividano e che, partecipando con un proprio apporto economico, l'aiutino a raggiungere il successo desiderato.

Esistono differenti tipi di finanziamento collettivo che nel seguito andremo a descrivere.

## 2. FINANZIAMENTO COLLETTIVO PER RICOMPENSA

Il finanziamento collettivo per ricompensa (*reward crowdfunding* o *reward based*) prevede per il sovvenzionatore un premio commisurato all'entità economica da lui apportata. In genere il proponente gradua la possibilità di finanziamento in una scala di valori, riconosce per ciascuno degli importi proposti una ricompensa e individua una cifra minima da raggiungere che garantisca la sostenibilità del progetto. Non necessariamente il successo del finanziamento è legato al raggiungimento di un importo minimo. La formula di raccolta può prevedere l'effettivo incasso di quanto conseguito da parte del proponente anche qualora l'obiettivo economico prefissato non sia raggiunto. In questo caso lo schema di raccolta è noto come "tieni tutto" (*keep it all*). Qualora invece lo schema di raccolta dei fondi preveda che solo al raggiungimento dell'obiettivo economico dichiarato dal proponente i fondi donati vengano a lui trasferiti il modello di raccolta è noto come "tutto o niente" (*all or nothing*).

La festa dell'Unicorno è un evento dedicato al mondo del fantastico che da anni ha luogo nel centro storico di Vinci a fine luglio. L'Ente organizzatore dell'evento sta preparando un'edizione straordinaria invernale a marzo 2019 nella località storica della Fortezza da Basso, in un contesto fiorentino particolarmente adatto alle suggestioni tematiche della manifestazione. Tra la fine del 2017 e l'inizio del 2018 il promotore dell'iniziativa ha avviato una raccolta fondi tramite un finanziamento collettivo per ricompensa, offrendo premi (ben 43 premi differenti!) legati al contesto dell'evento. La campagna si è dimostrata talmente efficace da riuscire a raggiungere l'ambizioso obiettivo dei 90.000 euro di raccolta che l'organizzatore si era posto, peraltro nella formula *all or nothing*, in soli due mesi.

## 3. FINANZIAMENTO COLLETTIVO PER DONAZIONE

Il finanziamento collettivo per donazione (*donation crowdfunding* o *donation based*) non prevede alcun ritorno concreto per l'investitore. I sostenitori del progetto lo finanziano senza aspettarsi un beneficio tangibile dalla donazione che fanno. Sono spinti dalla passione per la

1 Qui e nel proseguo dell'elaborato si forniranno alcuni esempi di *crowdfunding* con l'intento di dare alle sue diverse forme di declinazione una rappresentazione concreta che aiuti a comprenderne meglio il funzionamento. Si è invece scelto di non citare alcuna delle numerose piattaforme che rendono possibile il finanziamento collettivo in quanto facilmente individuabili in rete. Si segnalano in merito siti specializzati sul tema del *crowdfunding* come [Crowdfunding buzz](#) su cui sono riportate le piattaforme attive.

causa piuttosto che dall'eccitazione che la campagna riesce a stimolare. Il finanziamento collettivo per donazione si adatta particolarmente alle iniziative progettuali delle organizzazioni non a scopo di lucro e di quelle impegnate nel sociale.

Come per il finanziamento collettivo per ricompensa anche quello per donazione prevede le due diverse forme di raccolta *keep it all* e *all or nothing*.

Una forma particolarmente interessante e di crescente successo di finanziamento collettivo per donazione è il finanziamento collettivo civico. Soggetti istituzionali come comuni e enti provinciali se ne stanno servendo per finanziare opere pubbliche e attività di restauro. Il finanziamento civico è una modalità concreta per superare la tradizionale separazione tra pubblico e privato al fine del conseguimento di un bene comune. "Un passo per San Luca" è il progetto civico per il restauro del portico di San Luca a Bologna. I quasi quattro chilometri e le 658 arcate sul Colle della Guardia fanno di questo portico il più lungo al mondo. L'iniziativa, promossa dal Comune e dal Comitato per il restauro del Portico di San Luca, è riuscita, con un'operazione di finanziamento collettivo per donazione, a raccogliere i 300.000 euro che si era fissata come obiettivo.

#### 4. FINANZIAMENTO COLLETTIVO PER PRESTITO

Il finanziamento collettivo per prestito (*lending crowdfunding*, *lending based*, *peer to peer lending*, *marketplace lending* o *social lending*) è un modello di finanziamento attraverso il quale privati e imprese hanno la possibilità di ottenere finanziamenti sotto forma di prestiti direttamente da soggetti prestatori. Questi sono a loro volta investitori privati, imprese e investitori istituzionali.

I vantaggi del finanziamento collettivo per prestito consistono, per i richiedenti, nella rapidità di valutazione della richiesta (normalmente contenuta in una giornata lavorativa) e, se accettata, nell'immediato ottenimento dei fondi (erogati massimo in tre giornate lavorative), per i prestatori, nella possibilità di ottenere tassi d'interesse superiori a quelli conseguibili con forme di investimento tradizionali, pur mantenendo la somma dell'investimento su valori relativamente contenuti (anche poche migliaia di euro).

Italian Food S.p.a. è una società specializzata nella produzione di conserve di pomodoro. Si rivolge sia a operatori professionali dell'industria alimentare sia alla clientela al dettaglio con un proprio marchio (Petti). Per finanziare la campagna pubblicitaria sui diversi canali media pianificata per il 2018 l'azienda ha chiesto e ottenuto, tramite un finanziamento collettivo per prestito, un importo significativo, di 1.600.000 euro a 36 mesi, che restituirà ai finanziatori al tasso annuo del 4,8%.

#### 5. FINANZIAMENTO COLLETTIVO SOTTO FORMA DI CAPITALE DI RISCHIO

Il finanziamento collettivo sotto forma di capitale di rischio (*equity crowdfunding* o *equity based crowdfunding*) è una modalità di finanziamento che consente a società non quotate di raccogliere risorse economiche dal pubblico indistinto a fronte della distribuzione di quote azionarie. Tramite questa modalità di investimento collettivo si acquista un vero e proprio titolo di partecipazione in una società e se ne diviene soci a tutti gli effetti.

Il finanziamento collettivo sotto forma di capitale di rischio è quindi un veicolo di investimento alternativo ai tradizionali strumenti finanziari che consente a *start up* e a piccole e medie imprese (pmi) di sovvenzionare la propria crescita. Attraverso piattaforme web auto-



rizzate dalla Consob<sup>2</sup>, a chiunque è data la possibilità di investire, impegnando anche poche centinaia di euro, in imprese promettenti che offrono quote del proprio capitale.

L'*equity crowdfunding* si rivolge ad un pubblico di potenziali investitori, non necessariamente qualificati, e pertanto è una sollecitazione del pubblico risparmio e deve essere proposto nel rispetto delle norme che regolamentano tale attività<sup>3</sup>.

Il finanziamento di *start up* e di piccole e medie imprese innovative sotto forma di capitale di rischio è sostenuto dallo Stato. È stata infatti predisposta una normativa che prevede un beneficio fiscale per gli investitori<sup>4</sup>.

Sebbene tra le forme di *crowdfunding* il finanziamento sotto forma di capitale di rischio sia la più recente e meno matura si sta imponendo sempre più all'attenzione del pubblico e sta contribuendo concretamente a reperire capitali freschi per le imprese innovative del territorio. In alcuni casi gli importi raccolti sono già di notevole entità. Glass to Power è uno scorporo (*spin off*) dell'Università degli Studi di Milano Bicocca. È una *start up* innovativa nata nel 2016 con la finalità di realizzare pannelli fotovoltaici trasparenti con un'efficienza di generazione di energia elettrica pari al 5%, esteticamente piacevoli ed in grado di integrarsi invisibilmente nelle architetture degli edifici moderni. Con la sua seconda raccolta di *equity crowdfunding* perfezionata nella primavera estate del 2018 Glass to Power ha raccolto il notevole importo di 2.250.000 euro da circa cinquecento investitori.

## 6. ALTRE FORME DI FINANZIAMENTO COLLETTIVO

Altre forme di finanziamento collettivo (forme ibride) sono tipicamente costituite da modalità di acquisizione fondi che mettono insieme le procedure appena viste.

Ricordiamo per primi i modelli ibridi di ricompensa e donazione. Le modalità di finanziamento collettivo miste lasciano rilevante libertà ai sostenitori e la possibilità di intercettare un numero maggiore di donatori. Possono infatti verificarsi casi in cui un sostenitore sia molto coinvolto emotivamente da un progetto, al punto da non essere interessato a una ricompensa concreta, ma solamente al raggiungimento delle sue finalità. Non è raro che in casi come questo il sostenitore scelga di patrocinare il progetto tramite una donazione anche con un importo consistente senza esigere la ricompensa che pure il proponente gli riconoscerebbe.

Ricorrenti sono inoltre i modelli ibridi di finanziamento collettivo sotto forma di capitale di rischio e di ricompensa. La campagna di *crowdfunding* può chiedere fondi per un'impresa innovativa e riconoscere all'investitore una quota nella società e un premio che può riguardare tanto l'oggetto di produzione dell'impresa tanto un regalo vero e proprio. Biogenera è una società che opera nel settore delle biotecnologie farmaceutiche. È specializzata nella ricerca e sviluppo di nuovi farmaci biotecnologici personalizzati sul Dna per il trattamento di patologie gravi. Con la sua campagna di *crowdfunding* dell'estate 2017 ha offerto ai sottoscrittori, oltre alle quote societarie, articoli di una sartoria italiana di rilievo internazionale.

2 Consob, Commissione nazionale per le società e la borsa. È l'autorità italiana per la vigilanza dei mercati finanziari. In particolare ha emanato nel giugno 2013 un regolamento in materia di raccolta di capitali di rischio da parte di imprese innovative (*start up* e pmi) tramite portali on line.

3 Le piattaforme web di *equity crowdfunding* devono garantire in particolare la tutela degli investitori, differenziata a seconda del loro grado di esperienza finanziaria, e più in generale rispettare la regolamentazione prevista dalla Mifid, *Markets in financial instruments directive*, atto normativo del Parlamento europeo.

4 L'investimento in una *start up* o in un'impresa innovativa permette all'investitore di portare, se persona fisica, il 30% in detrazione, se persona giuridica, il 30% in deduzione.

## 7. PROSPETTIVE

L'Inail in base alla legge di bilancio 2017 può effettuare forme di investimento in favore di *start up* innovative. L'Ente in particolare può “*sottoscrivere quote di fondi comuni di investimento di tipo chiuso, dedicati all'attivazione di start up innovative ... ovvero costituire e partecipare - anche con soggetti pubblici e privati, italiani e stranieri - a start up di tipo societario*”.

Le *start up* innovative che stanno offrendo quote tramite un finanziamento sotto forma di capitale di rischio a potenziali investitori sono sempre più numerose. Sebbene alcune di queste siano attive in campi di specifico interesse per l'Ente, come ad esempio la rieducazione neuro-motoria, l'elettromedicale e il sociale, alla luce della normativa sopra citata, non appare esserci particolare spazio da parte dell'Istituto per un investimento diretto tramite operazioni di *equity crowdfunding* in tali società. Per quelle *start up*, nelle quali l'Inail partecipi al capitale nelle forme previste dalla legge di bilancio 2017, l'*equity crowdfunding* potrebbe piuttosto essere un ulteriore strumento di finanziamento per accrescere quelle disponibilità patrimoniali di cui le imprese innovative hanno enorme bisogno per avviare con successo e sostenibilità la propria attività.

## BIBLIOGRAFIA

Wikipedia l'enciclopedia libera, pagina sul crowdfunding.

Crowdfunding buzz, magazine on line dedicato a raccogliere notizie e informazioni relative a tutte le forme di crowdfunding, *EdiBeez Srl*.

Autori vari, 2017. 2° report italiano sul crowdinvesting, Politecnico di Milano - Dipartimento di ingegneria gestionale.



# **SINERGIE TRA CONTARP E ORGANISMI BILATERALI: L'ESPERIENZA DEL CPT DI NOVARA PER LA PREVENZIONE NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI**

**R. LUZZI\*, S. PRUNO\*\***

## **RIASSUNTO**

Nel settore delle Costruzioni la Contarp Piemonte ha fornito il proprio supporto a diverse iniziative e progetti di prevenzione sostenuti dalla direzione regionale Inail; nel caso del Cpt Novara (attualmente Senfors), ente bilaterale per il settore edile, nell'ambito delle agevolazioni previste dall'art. 24 MAT, la Contarp ha collaborato nell'esame degli interventi di prevenzione per fornire risposte ai quesiti, raccolti presso le aziende coinvolte.

## **1. INTRODUZIONE**

Tra le iniziative ed i progetti rivolti alla salute e sicurezza dei luoghi di lavoro sono particolarmente in evidenza quelli che interessano il settore delle Costruzioni, data l'alta incidenza di infortuni e malattie professionali tra i lavoratori di questo comparto.

La Contarp Piemonte ha fornito il proprio supporto a diversi progetti di prevenzione nell'ambito di accordi tra gli attori delle parti sociali del settore edile e la direzione regionale Inail. In particolare, è stata significativa la collaborazione con il Cpt - Comitato paritetico territoriale di Novara (nel seguito del testo, l'ente Cpt è riportato come Senfors, che è l'attuale denominazione). Tale ente bilaterale è impegnato attivamente nella promozione della prevenzione in edilizia, coinvolgendo le imprese in progetti con obiettivi specifici quali, tra gli altri, "Zero alcol zero rischio", "Impresa informata impresa scontata", realizzati con il sostegno dell'Inail regionale.

Un importante coinvolgimento della Contarp si è avuto nel progetto Senfors "Impresa informata impresa scontata" del 2012, relativo alle agevolazioni, previste dall'art. 24 delle Modalità di Applicazione della Tariffa, per ottenere la riduzione del premio assicurativo effettuando interventi di prevenzione.

Successivamente, anche per i bandi Inail Isi e Fipit e per le annuali edizioni della "Settimana Europea della Sicurezza", vi sono state altre occasioni di confronto e collaborazione, sempre nell'ambito delle attività di promozione dell'Inail per la prevenzione.

## **2. INTERVENTI DI PREVENZIONE OT 24 PER L'EDILIZIA**

La Contarp Piemonte collaborando con Senfors nel progetto "Impresa informata impresa scontata" ha informato le imprese edili del Novarese sul corretto approccio e sui contenuti

\* Inail, Direzione regionale Piemonte, Contarp.

\*\* Senfors, Sistema Edile Novarese Formazione Sicurezza.

del modello di istanza OT 24, contribuendo alla diffusione di una virtuosa applicazione dei principi normativi e delle migliori pratiche, secondo quanto indicato da Inail.

Una sinergia nel campo della promozione della prevenzione che si è poi protratta nel tempo, avendo la sede Inail di Novara continuato a recepire, dopo la conclusione del suddetto progetto, le iniziative di Senfors per il comparto edile finalizzate a mantenere l'adesione delle imprese agli interventi di prevenzione riportati nei modelli OT 24 degli anni successivi, modificai rispetto al modello del 2012. Operativamente, si è trattato di esaminare congiuntamente le novità introdotte e nel fornire risposte ai quesiti, raccolti dall'organismo bilaterale presso le aziende, relativi ai requisiti Inail per l'ottenimento dell'oscillazione del tasso in riduzione. Sono state quindi condivise le indicazioni tecniche, per una corretta interpretazione degli interventi di prevenzione, specie per quelli di maggior interesse per le imprese edili. Conseguentemente, l'organismo paritetico ha assistito le imprese edili nella scelta degli interventi da implementare in base ad una valutazione preliminare di fattibilità e di conformità ai requisiti Inail; ne è risultato che le ditte hanno selezionato preferibilmente i seguenti:

1. Programma adottato per la prevenzione dell'uso abuso/consumo di alcol e per la promozione di stili di vita più salutari
2. Programma di promozione della salute osteoarticolare e per la prevenzione dei disturbi muscolo scheletrici.
3. Procedura modalità raccolta e analisi dei quasi infortuni
4. Programma adottato per la prevenzione del rischio stradale
5. Procedura adottata per la verifica dell'efficacia della formazione

Di seguito si descrivono le attività ritenute di maggior interesse, tralasciando quelle relative al rischio stradale e alla verifica dell'efficacia della formazione, non essendo specifiche del comparto delle costruzioni.

## **2.1 Programma adottato per la prevenzione dell'uso abuso/consumo di alcol e per la promozione di stili di vita più salutari**

Il programma è stato progettato e realizzato come intervento di sensibilizzazione rivolto ai lavoratori per la prevenzione dell'uso/abuso di alcol e per la promozione di stili di vita salutari. Annualmente i programmi di prevenzione sono attuati dal personale Senfors supportati da quello dei servizi dell'Asl che ad oggi collaborano con lo Spresal (Serd-Sian), anche con lo scopo di agevolare l'accesso dei lavoratori delle imprese agli ambulatori di Consulenza Nutrizionale, al Centro del Trattamento del Tabagismo, agli ambulatori delle dipendenze.

La procedura in generale prevede che il datore di lavoro, laddove i pasti dei lavoratori siano consumati presso esercizi pubblici, definiscano con gli stessi una convenzione al fine di non somministrare bevande alcoliche di qualsiasi genere e per fornire ai lavoratori un pasto sano e bilanciato con materie prime che seguano la stagionalità e con pochi grassi.

Il medico competente, in attuazione a quanto previsto dall'art. 25 c. 1 lettera a) in merito alla promozione della salute e in collaborazione con il sistema di prevenzione aziendale, durante le visite mediche informa i lavoratori sugli stili di vita salutari e sui rischi legati all'uso/abuso di alcol.

Alla procedura si accompagna la sensibilizzazione rivolta ai lavoratori attuata da Senfors col supporto di personale dell'Asl. La somministrazione di un questionario strutturato sul rischio alcol e sull'autopercezione della salute, ha poi lo scopo di conoscere le abitudini di vita dei lavoratori in merito all'attività fisica, fumo e consumo di bevande alcoliche/ lavoro e di far

riflettere gli interessati sia sui rischi in merito all'uso dell'alcol durante la prestazione lavorativa sia sui propri stili di vita. Seguono discussione e confronto in plenaria con tutti i lavoratori sulle domande del questionario.

Oltre alla distribuzione di materiale informativo e di sensibilizzazione, si sta valutando la possibilità di invio di spot tramite "app" di messaggistica per smartphone ai lavoratori e datore di lavoro per sensibilizzarli su stili di vita più salutari (nel rispetto delle norme sulla privacy).

In questo caso, come pure negli altri relativi agli interventi di prevenzione previsti dall'articolo 24 delle Modalità di Applicazione delle Tariffe Inail, Senfors cura la predisposizione di verbali delle attività svolte e altra documentazione probante, congiuntamente con le figure aziendali (datore di lavoro, responsabile servizio prevenzione e protezione, medico competente). L'impresa riceve anche un attestato di adesione al piano di tutela della salute nei cantieri edili per l'anno in corso, redatto da Senfors e Asl.

## 2.2 Programma di promozione della salute osteoarticolare e per la prevenzione dei disturbi muscolo scheletrici.

Per quanto riguarda gli interventi di sensibilizzazione relativi alla prevenzione dei disturbi osteoarticolari, si sono affrontate tematiche e procedure di corretta movimentazione dei carichi. Sono stati coinvolti i lavoratori anche nella pratica di esercizi di mobilizzazione articolare studiati appositamente dal Lama (Laboratorio di attività motoria adattata, Università di Pavia) per le mansioni specifiche di cantiere, con filmati predisposti ad hoc per il progetto e consultabili e reperibili direttamente dai lavoratori su web.

In questo caso la procedura tende a ridurre i comportamenti a rischio fornendo direttamente ai lavoratori degli idonei strumenti di prevenzione (modalità di procedure corrette ed esercizi di mobilizzazione articolare) da attuare quotidianamente e personalmente in cantiere.

L'intervento di sensibilizzazione sulle tematiche da parte di personale Senfors con il supporto del personale del Lama, è accompagnato da momenti di spiegazione ed esercitazione sulle corrette procedure di movimentazione manuale dei carichi (MMC) in cantiere e su alcuni esercizi di mobilità articolare, da svolgersi prima dell'attività lavorativa. Anche in questo caso sussiste la distribuzione di materiale informativo e di sensibilizzazione. Gli opuscoli riportano le procedure corrette di movimentazione dei carichi, esercizi di mobilizzazione articolare, ecc., (Figura 1).



Figura 1 - Esempio di opuscolo relativo agli esercizi fisici per la MMC.

### 2.3 Procedura e modalità di raccolta e di analisi dei quasi infortuni

Relativamente agli interventi sui quasi infortuni, con elaborazione di schede per facilitare la segnalazione da parte dei lavoratori, si è studiata e messa a punto una procedura ad hoc per il settore edile per la segnalazione e la raccolta dei quasi infortuni, con predisposizione di schede apposite per facilitare e incentivare la segnalazione da parte dei lavoratori. La segnalazione e la raccolta dei dati avviene in modo sistematico da parte dei lavoratori e preposti. La “Suggestion Box” lasciata in cantiere e/o nella sede dell’impresa, permetterà comunque la raccolta di eventuali altre segnalazioni che verranno anche prese in esame.

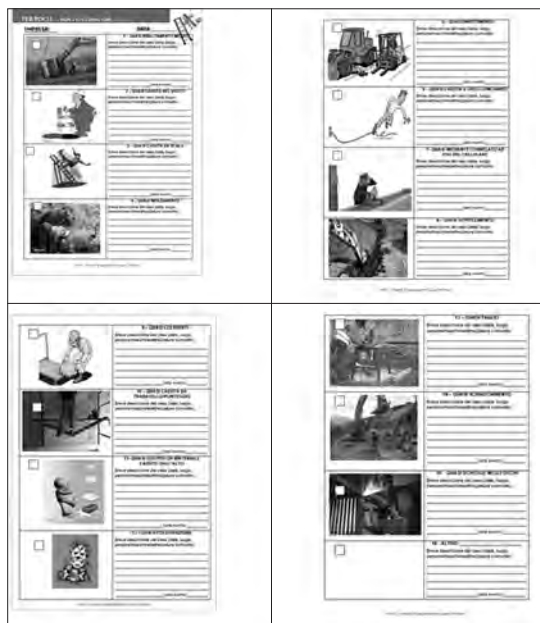


Figura 2 - Scheda di segnalazione di quasi infortuni.

Ad ogni lavoratore è stata consegnata busta contenete la scheda di segnalazione (elaborata sotto forma di immagini, figura 2) ed il riepilogo delle istruzioni sulle modalità di uso e segnalazione. Le schede di segnalazione vengono poi analizzate dall’impresa per una valutazione della tipologia sia del *near accident* sia delle sue cause. Dall’analisi dei “mancati infortuni” si avvia la definizione delle azioni correttive da mettere in atto.

### 3. RISULTATI

Queste iniziative, molto apprezzate dalle imprese ma anche dai singoli lavoratori che si sentono coinvolti in prima persona, negli anni 2012-2017 hanno interessato 185 ditte (circa 35 all’anno) e oltre 1400 lavoratori (circa 250 all’anno); le tipologie di imprese partecipanti, nell’ambito del territorio novarese, hanno un numero di lavoratori che va da 2 a 30.

Alcuni dati di riepilogo sono riportati in Tabella 1.

**Tabella 1** - interventi per numero di imprese e di lavoratori coinvolti

INTERVENTI	Id. punto OT24	N° imprese	N° lavoratori
ALCOL E STILI DI VITA	C13	105	927
PROMOZIONE SALUTE OSTEOARTICOLARE	E4	105	927
PROCEDURA RACCOLTA QUASI INFORTUNI	C4	85	743
VERIFICA EFFICACIA FORMAZIONE	C7	39	244
PREVENZIONE RISCHIO STRADALE	E13	6	78

Dalla Tabella 1 si ottiene una graduatoria di preferenza delle imprese che si sono rivolte a Senfors, nell'arco di 6 anni, relativamente alla scelta degli interventi di prevenzione, pur considerando che l'intervento sul rischio stradale è stato avviato soltanto nell'ultimo anno. In definitiva, le attività svolte dal Senfors al fine di promuovere gli interventi di prevenzione riportati nei modelli OT24 hanno il pregio di ricercare il massimo coinvolgimento possibile delle imprese e dei lavoratori partecipanti. Va chiarito, comunque, che le imprese interessate non sono in alcun modo e in alcuna misura dispensate dai controlli che l'Inail effettua annualmente sulle istanze OT 24.

#### 4. CONCLUSIONI

Gli obiettivi raggiunti riguardano il miglioramento dell'ambiente e dell'organizzazione del lavoro, l'incoraggiamento della partecipazione attiva dei lavoratori a tutto il processo riguardante la promozione della salute, la possibilità di compiere scelte salutari e l'incoraggiamento ad acquisire uno stile di vita salutare rispetto a alimentazione, attività fisica, alcol, fumo.

È interessante che un progetto di prevenzione del 2012 sostenuto e cofinanziato dall'Inail abbia dato origine ad una collaborazione durevole con l'ente paritetico che, essendo costantemente impegnato nella promozione di interventi di prevenzione e sensibilizzazione, ha una naturale comunanza di intenti con l'Istituto e le sue strutture territoriali.

Solo attraverso questa sinergia operativa possono essere raggiunti gli obiettivi di SSL, che portano risultati più che positivi con ricadute positive anche nell'organizzazione delle imprese, con un alto grado di coinvolgimento dei lavoratori nelle attività relative alla loro salute e sicurezza.





# ISI AGRICOLTURA 2016 - DIFFUSIONE DEL BANDO SUL TERRITORIO TOSCANO E ANALISI DELLE DOMANDE PERVENUTE

M. MAMELI\*, C. BRESCHI\*, S. D'AGLIANO\*, L. GAMBACCIANI\*, D. GILIONI\*,  
E. NUCARO\*, F. PINI\*, F. RENZETTI\*, S. TRAMUTO\*, L. VALORI\*

## RIASSUNTO

Il bando settoriale di incentivi alle imprese agricole, Isi Agricoltura 2016 ha presentato nuovi parametri di valutazione e nuove modalità, rispetto ai bandi Isi precedenti 2010-2015 dedicati a tutti i settori produttivi. Si presentano le attività effettuate in Toscana per la diffusione di questo nuovo bando, le modalità attuate per facilitare la loro valutazione e l'analisi statistica delle domande pervenute, comparata con il tessuto produttivo agricolo regionale.

## 1. INCONTRI SUL TERRITORIO

Per venire incontro alle aziende nell'affrontare la compilazione delle richieste di finanziamento, sono stati organizzati capillarmente sul territorio toscano incontri mirati alla diffusione e spiegazione dell'Avviso pubblico Isi Agricoltura 2016. Le presentazioni si sono tenute in nove delle dieci province toscane, sia nei capoluoghi di provincia che nelle città principali. I dodici incontri complessivi realizzati hanno esplicitato tutti gli aspetti dell'avviso pubblico, sia amministrativi che tecnici. Gli aspetti tecnici sono stati curati esclusivamente dai professionisti Contarp regionali, che hanno integrato il materiale fornito dalla Direzione generale per il *road show*, elaborando ulteriori diapositive e materiale di supporto, specifici per la realtà territoriale e basati anche sulle domande emerse nei vari incontri.

## 2. DOCUMENTAZIONE DI SUPPORTO

Per una valutazione omogenea delle istanze è stata raccolta, a cura di tutta la Contarp regionale, la documentazione di ausilio, che è stata poi inserita in cartelle sulla intranet della Direzione regionale Toscana, in modo da essere disponibile per tutti i professionisti incaricati delle verifiche tecniche.

La documentazione è stata raggruppata in tre cartelle:

- *Norme e articoli*, contenente le direttive europee di riferimento e varie pubblicazioni scientifiche
- *Bando Isi e Faq*, contenente i documenti istituzionali
- *Altro*, contenente altro materiale di supporto tecnico.

\* Inail, Direzione regionale Toscana, Contarp.

### 3. ANALISI STATISTICA

È stata effettuata un'analisi statistica per fornire un quadro sintetico complessivo delle domande che hanno superato il *click day* in termini di tipologia di intervento, importo di finanziamento richiesto e contesto territoriale, raffrontando i dati dei finanziamenti con il quadro generale dell'Agricoltura in Toscana.

Dei 45 milioni di euro messi a disposizione dall'Inail, in base alla ripartizione regionale del budget complessivo, modificata dalla determina del Direttore centrale prevenzione n. 27 del 08.06.2017, per la Toscana le risorse destinate ammontavano a:

- 227.125 euro per l'asse 1 (giovani agricoltori) (4,54% dei 5 milioni previsti a livello nazionale su questo asse);
- 3.427.607 euro per l'asse 2 (generalità imprese agricole) (8,5% dei 40 milioni previsti a livello nazionale su questo asse).

Nella graduatoria finale sono risultate presenti:

- 50 domande di giovani agricoltori di cui 7 hanno superato il *click day* (14%);
- 329 domande di imprese agricole di cui 105 hanno superato il *click day* (32%).

Complessivamente, quindi, sono state 379 le imprese agricole partecipanti, di cui 112 (circa il 30%) hanno superato il *click day*.

**Tabella 1** - Distribuzione territoriale dei progetti ISI Agricoltura 2016 che hanno superato il *click day*

Sede territoriale Inail	n. progetti	Percentuale
Arezzo	39	34,8%
Siena	27	24,1%
Grosseto	16	14,3%
Pisa	4	3,6%
Firenze	4	3,6%
Livorno	4	3,6%
Pistoia	4	3,6%
Pontedera	3	2,7%
Piombino	3	2,7%
Empoli	3	2,7%
Prato	3	2,7%
Lucca	1	0,9%
Viareggio	1	0,9%
<b>Totale</b>	<b>112</b>	<b>100%</b>

Delle 112 imprese che hanno superato il *click day*, 5 (il 4,5%) non hanno presentato la documentazione a supporto del progetto e sono quindi state respinte, così come previsto dallo stesso Avviso pubblico.

#### 3.1 Quadro generale dell'Agricoltura in Toscana e confronto con i progetti Isi

I dati forniti di seguito sono estratti da "La Toscana al 6° Censimento Generale dell'Agricoltura" (settembre 2012), elaborato dall'ufficio statistico della Regione Toscana in base ai dati Istat del 6° Censimento generale dell'Agricoltura del 2010, lo studio più recente ad oggi disponibile, per fornire un quadro generale, raffrontabile con i finanziamenti Isi Agricoltura 2016.

Il numero di aziende agricole rilevato in Toscana è pari a 72.686 per una superficie agricola totale di quasi 1.300.000 ettari ed una superficie effettivamente utilizzata di circa 750.000 ettari. Le aziende toscane rappresentano il 4,5% delle aziende rilevate a livello nazionale e

il 29% di quelle localizzate nel centro Italia. Il database Artea degli Imprenditori agricoli professionali (IAP) riporta invece 21.526 imprese.

**Tabella 2** - Ripartizione territoriale nazionale delle aziende agricole

	<b>Aziende</b>
Toscana	72.686
Centro Italia	252.012
Italia	1.620.884

Il numero di aziende è riferito al 2010 (ultimo censimento Istat), con dati consolidati nel 2012. Rispetto al censimento precedente (anno 2000) il numero di aziende agricole in Toscana risultava diminuito di ben il 40% per cui per il 2016 è ipotizzabile che il numero si sia ulteriormente ridotto.

Considerando che le aziende che hanno partecipato al bando Isi Agricoltura in Toscana sono state 379, le cifre ci indicano una partecipazione di circa lo 0,5% delle aziende presenti a livello regionale.

Nel censimento del 2010 il 9,2% dei conduttori di aziende agricole in Toscana risultava avere meno di 40 anni.

A fronte di un diminuito numero di aziende agricole dal 2000 al 2010 si assiste invece ad un aumento della dimensione media aziendale. In riferimento alla SAU (Superficie Agricola Utilizzata), la Toscana si caratterizza ad oggi per una dimensione media aziendale superiore alla media nazionale, che è di circa 8 ettari. In particolare, la nostra regione è passata da una media aziendale di circa 7 ettari nel 2000 ad una media di poco superiore ai 10 ettari nel 2010. La maggiore estensione delle superfici coltivate richiede una maggiore meccanizzazione delle attività agricole ed un adeguamento alle tecnologie moderne e quindi la necessità di un rinnovo del parco macchine, con prestazioni più sicure per i suoi operatori.

Secondo il 6° censimento, nel 2010 il 49% delle aziende agricole toscane aveva il centro aziendale nelle province di Arezzo (18%), Grosseto (17%) e Firenze (14,5%); tali province coprono il 52% della superficie agricola totale e la stessa quota di superficie effettivamente utilizzata. Benché il primato fosse detenuto dalla provincia di Grosseto, con il 25% della SAU, la provincia di Siena con le sue 8.461 aziende (solo il 12% del totale), ricopriva ben il 22% della SAU. Confrontiamo i dati del censimento delle aziende agricole a livello provinciale con i dati dei progetti Isi posizionatisi in graduatoria utile con il *click day*. I progetti delle sedi territoriali afferenti ad un'unica provincia sono stati raggruppati (Empoli con Firenze, Piombino con Livorno, Viareggio con Lucca, Pontedera con Pisa).

**Tabella 3** - Aziende agricole per provincia, confrontate con i progetti Isi

<b>Provincia</b>	<b>Aziende</b>	<b>%</b>	<b>SAU (ha)</b>	<b>%</b>	<b>Progetti Isi</b>	<b>%</b>
Arezzo	13.146	18,1%	96.740	12,8%	39	34,8%
Grosseto	12.286	16,9%	188.578	25,0%	16	14,3%
Firenze	10.523	14,5%	107.518	14,3%	7	6,3%
Siena	8.461	11,6%	169.284	22,4%	27	24,1%
Pisa	6.912	9,5%	95.754	12,7%	7	6,3%
Pistoia	6.897	9,5%	21.270	2,8%	4	3,6%
Lucca	6.543	9,0%	24.344	3,2%	2	1,8%
Livorno	3.696	5,1%	33.391	4,4%	7	6,3%
Massa Carrara	3.293	4,5%	10.254	1,4%	0	0%
Prato	929	1,3%	7.211	1,0%	3	2,7%
<b>Totale</b>	<b>72.686</b>	<b>100%</b>	<b>754.345</b>		<b>112</b>	<b>100%</b>

Emerge chiaramente che la provincia di Arezzo ha avuto più domande collocatesi in posizione utile per i finanziamenti Isi Agricoltura 2016 (34,8%) rispetto sia alla percentuale di aziende agricole a livello regionale (18,1%), sia alla superficie agricola utilizzata (12,8%), mentre province come Firenze e Pisa sono risultate nella situazione opposta.

### 3.2 Analisi dei 107 progetti Isi Agricoltura 2016 per i quali è stata presentata la documentazione probante

**Perizie:** per i 107 progetti Isi Agricoltura 2016 le perizie sono state redatte da 58 professionisti e, per quanto riguarda gli albi di appartenenza, la maggior parte sono state compilate da ingegneri, seguiti da agronomi/agrotecnici, periti agrari, geometri, architetti, chimici e periti industriali.

**Codice Ateco:** le imprese che hanno superato il *click day* sono risultate per il 92% dedite alle coltivazioni di cereali, ortaggi, fiori, uva, frutta, piante, olive, ecc., per il 6% ad allevamento (bovini, ovini, caprini, suini e altro) e per il 2% esercitanti attività miste di coltivazione e allevamento. Per il dettaglio si rimanda alla figura 1. Le coltivazioni principali sono cereali (48% dei progetti), uva (21%) e olive (8%). Questa analisi ha riguardato tutti i 112 progetti collocatesi in posizione utile con il *click day*.

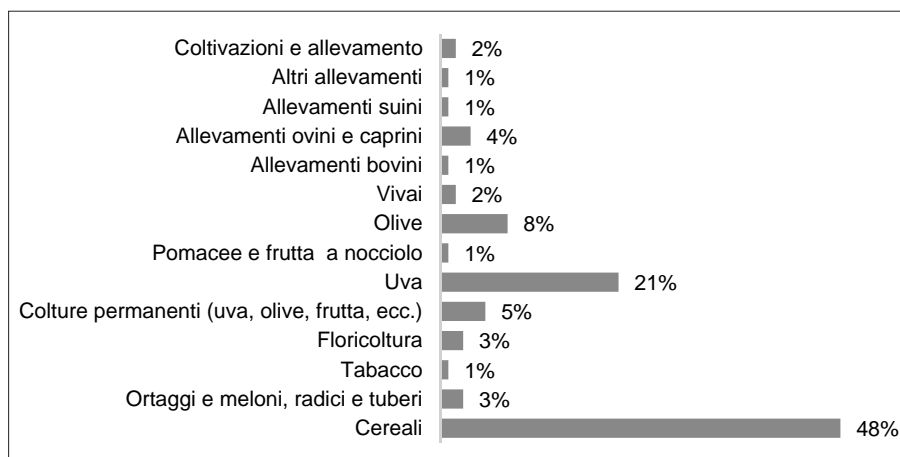


Figura 1 - Distribuzione delle imprese agricole in base ai codici Ateco

**Progetti presentati:** le aziende potevano presentare progetti che prevedevano l'acquisto al massimo di 2 beni. Dai 107 progetti presentati di cui è stata fornita documentazione probante emerge che 52 progetti (49%) hanno previsto l'acquisto di un solo bene e 55 (51%) l'acquisto di due beni. In totale sono stati richiesti 85 trattori e 79 macchine agricole. Si tratta prevalentemente di trattori a ruote (79) e solo in 6 casi trattori cingolati. La potenza dei trattori da acquistare è andata da pochi kW a oltre 300 kW, ma in prevalenza si ritrovano nel range tra 55 e 100 kW. La maggior parte dei trattori (70) risulta prodotta da sette case costruttrici. L'acquisto dei trattori impegna le aziende, in base alle perizie, per un importo totale di quasi 7 milioni di euro, con una media di 82.000 euro, mentre per le 77 macchine agricole è prevista una spesa totale di circa 2,8 milioni di euro, con una media di 36.500 euro.

Oltre un quarto delle macchine agricole scelte serve per la lavorazione del terreno e preparazione letto di semina (ad es. erpici e trinciatrici); seguono le macchine per la raccolta (16,5%, ad es. mietitrebbiatrici), per la semina, trapianto e concimazione e per il trasporto e spostamento (entrambe le tipologie al 15,2%). Tra le macchine per la protezione delle colture, sia a spalla che trainate o semoventi (11,4%), le più richieste sono le atomizzatrici. In coerenza con le lavorazioni svolte dalle aziende richiedenti, solo in un progetto viene richiesta una macchina agricola a servizio dell'allevamento.

**Tabella 4** - Tipologia di macchine agricole richieste

Tipo di macchina	n.	%
Macchine per lavorazione terreno e preparazione letto di semina	20	25,3
Macchine per semina, trapianto, concimazione	12	15,2
Macchine per protezione colture (a spalla e/o trainate e/o semoventi)	9	11,4
Macchine per irrigazione	2	2,5
Macchine per la raccolta	13	16,5
Macchine per l'allevamento	1	1,3
Macchine per spostamento e trasporto	12	15,2
Macchine per messa a coltura e conservazione del terreno	8	10
Macchine forestali	1	1,3
Altro	1	1,3

Il punteggio minimo che le aziende dovevano raggiungere per partecipare al bando era di 100 punti a cui concorrevano, per ogni trattore/macchina da acquistare: adozione di una “misura”, riduzione di un fattore di rischio e condivisione del progetto con le parti sociali. Le “misure” consistevano nell’adozione di soluzioni innovative per il miglioramento del rendimento e sostenibilità globali o di soluzioni innovative per l’abbattimento delle emissioni inquinanti, mentre i “fattori di rischio” in: riduzione di infortuni causati da trattori/macchine agricoli/forestali obsoleti, rumore e sovraccarico biomeccanico, automatizzando una fase produttiva svolta manualmente. Il miglioramento del rendimento e della sostenibilità globale è stata la misura scelta per il 29% delle richieste relative all’acquisto di trattori e per il 78% delle macchine agricole, mentre la misura della riduzione delle emissioni inquinanti è stata scelta per il 69% dei trattori e per il 19% delle macchine agricole. Il fattore di rischio maggiormente selezionato nel caso dei trattori ha riguardato il rumore (80%). La scelta del rischio rumore è avvenuta solo nel 24% dei casi per le macchine agricole. Per le macchine agricole i due altri fattori di rischio individuati dalle aziende sono stati la riduzione degli infortuni (44%) e l’automazione di una fase produttiva svolta prima manualmente (24%), fattori di rischio meno selezionati per i trattori (rispettivamente 16% e 4%).

Si configura così che a livello regionale è ancora presente un discreto parco di macchine agricole obsolete la cui sostituzione, grazie al bando Isi, potrà apportare benefici prevenzionali alle aziende in termini di riduzione degli infortuni.

## BIBLIOGRAFIA

Regione Toscana, settembre 2012. La Toscana al 6° Censimento Generale dell’Agricoltura.



# ORIZZONTI PROFESSIONALI DELL'ATTUARIO INAIL IN AMBITO NAZIONALE E INTERNAZIONALE

R. MARCELLONI\*

## RIASSUNTO

L'Inail è impegnato da anni nello sviluppo di una rete di relazioni nazionali ed internazionali per capire e meglio governare la dinamica legata al fenomeno infortunistico. La Consulenza statistico attuariale ha accolto questo invito offrendo il proprio supporto all'Istituto nello sviluppo di proficue collaborazioni con diversi enti esterni. Nel seguente approfondimento verranno delineati i progetti di maggiore rilevanza avviati nell'ambito di queste collaborazioni.

## 1. INTRODUZIONE

La velocità con cui si evolve il mercato del lavoro, grazie soprattutto al continuo sviluppo tecnologico, crea costantemente nuove opportunità professionali che richiedono competenze sempre più specifiche e, allo stesso tempo, una visione d'insieme sempre più ampia. In questo contesto la formazione professionale costituisce uno strumento essenziale per la crescita, finalizzato ad un costante aggiornamento per far fronte alle richieste espresse dal contesto lavorativo. Un momento di sicura crescita professionale è certamente rappresentato dalla condivisione della propria esperienza con altri operatori appartenenti a realtà simili, anche varcando i confini territoriali. In ambito attuariale, ma anche, e più in generale, nel settore della sicurezza sociale, questa opportunità di dialogo viene fortemente incoraggiata da diverse organizzazioni operanti sia a livello nazionale sia a livello internazionale.

## 2. CHI È UN ATTUARIO?

La professione dell'attuario, anche se ancora poco nota in Italia, è una delle più interessanti e richieste nel mondo del lavoro, in particolare nel settore assicurativo, finanziario e previdenziale.

L'attuario basa le sue competenze sulla matematica, il calcolo delle probabilità, la statistica e la finanza. Tutte discipline su cui si fondano i modelli di valutazione dei rischi che costituiscono il principale strumento di lavoro dell'attuario. Tipici esempi dell'attività dell'attuario sono il calcolo delle tariffe dei premi e la valutazione dell'equilibrio tecnico in una impresa assicurativa.

Tuttavia le possibili frontiere della professione attuariale si stanno sempre più estendendo anche verso altri ambiti. Le aree finanziarie delle banche, la gestione della liquidità, le solu-

\* Inail, Direzione generale, Csa.



zioni strategiche per il marketing e la gestione dei rischi ambientali ne sono solo alcuni esempi.

In generale si può dire che il concetto chiave che sintetizza la funzione dell'attuario è la valutazione dei rischi delle imprese e della collettività.

Infatti, l'approccio attuariale non si esprime soltanto attraverso l'applicazione di complessi modelli scientifici, ma rappresenta anche un modo esclusivo ed efficace con cui valutare i rischi ed affrontare l'incertezza, offrendone una rappresentazione trasparente e chiara attraverso l'impiego di idonei strumenti di natura quantitativa.

### 3. IL RUOLO DELL'ATTUARIO NELLA SICUREZZA SOCIALE

Per cercare di definire più precisamente la figura dell'attuario nel vasto panorama del mercato del lavoro e, in particolare, nel settore della sicurezza sociale, prendiamo come riferimento un estratto da due definizioni contenute nelle linee guida "Actuarial work for social security"<sup>1</sup> pubblicate a cura dell'Ilo<sup>2</sup> e dell'Issa<sup>3</sup>:

- l'attuario è un professionista che possiede una qualifica riconosciuta a livello nazionale o internazionale ed è assunto direttamente da un istituto di sicurezza sociale;
- il lavoro dell'attuario consiste nella produzione di valutazioni e attività di consulenza in materia di: rischi assunti dai sistemi di sicurezza sociale; impatti sulla sostenibilità di variazioni sul piano normativo;
- determinazione dei livelli di accesso, del finanziamento e del valore delle prestazioni da erogare; calcolo delle passività; proiezione dei flussi di cassa.

Nel corso degli ultimi anni il ruolo degli attuari nei regimi di sicurezza sociale ha assunto un ruolo cruciale. Il calo demografico e la crisi economica danno un peso sempre più grande alle questioni riguardanti la sostenibilità finanziaria, allorché riforme innovative hanno un impatto sulla progettazione e il finanziamento delle prestazioni, richiedendo così una specifica competenza propria degli attuari.

Il ruolo e l'esperienza attuariale sono indispensabili per il buon funzionamento dei regimi di sicurezza sociale, in particolare nelle seguenti quattro aree:

- sostenibilità dei regimi di sicurezza sociale;
- definizione dei regimi e adeguamento delle prestazioni;
- gestione attivo - passivo (Asset liability management);
- diffusione e comunicazione dell'informazione.

1 "Guidelines on actuarial work for social security", International Labour Office, International Social Security Association; Geneva, 2016.

2 L'Ilo (International Labour Organization) è una agenzia delle Nazioni Unite con sede a Ginevra. Promuove la giustizia sociale e dei diritti umani e lavorativi internazionalmente riconosciuti, perseguendo la sua missione fondante che la giustizia sociale è essenziale per una pace universale e duratura. Dal 1919, l'Ilo riunisce governi, datori di lavoro e lavoratori di 187 Stati membri, per stabilire standard di lavoro, sviluppare politiche e ideare programmi che promuovano un lavoro dignitoso per tutte le donne e gli uomini.

3 L'Issa (International Social Security Association) è la principale organizzazione internazionale di riferimento per le istituzioni di sicurezza sociale con sede a Ginevra. Fondata nel 1927 con il patrocinio dell'Ilo, promuove l'eccellenza nell'amministrazione della sicurezza sociale attraverso linee guida professionali, conoscenze specialistiche, servizi e supporto per consentire ai suoi membri di sviluppare sistemi e politiche di sicurezza sociale dinamici in tutto il mondo.

Per quanto riguarda la sostenibilità, inoltre, gli attuari hanno un doppio compito per poterla garantire: il primo consiste nel valutare la situazione finanziaria attuale e futura, il secondo consiste nel concepire misure per migliorarla.

In un'epoca come quella che stiamo vivendo dove la popolazione invecchia e i costi delle pensioni aumentano, i responsabili politici sono sempre più sensibili alle questioni riguardanti la sostenibilità finanziaria e il contributo degli attuari è essenziale nel valutarla. Inoltre, l'ambiente esterno, ovvero il contesto socio-economico e politico, nel quale i regimi di sicurezza sociale evolvono è sempre più incerto e complesso. Le valutazioni attuariali, quindi, devono ripercorrere fedelmente questo ambiente, dove la specifica esperienza professionale deve fare da guida per la scelta della metodologia da utilizzare e l'adozione di ipotesi demografiche e finanziarie appropriate per effettuare le analisi.

Sempre nel sistema della sicurezza sociale, la funzione attuariale deve andare anche al di là del controllo di una gestione sostenibile. In questo particolare campo, infatti, risulta di fondamentale importanza la valutazione dell'impatto sociale legato allo sviluppo delle politiche previdenziali ed assistenziali operate o proposte dagli organi di governo. In tal senso, un tema di grande attualità è rivestito dall'analisi dell'adeguatezza delle prestazioni erogate, in relazione al benessere socio-economico degli iscritti ai piani gestiti dalle istituzioni di appartenenza.

#### **4. L'IMPORTANZA DELLA FORMAZIONE PROFESSIONALE**

In un quadro così complesso, dove la domanda costituita dalle esigenze politiche economiche e sociali richiede una approfondita conoscenza del settore, dinamicità e competenze professionali sempre più specifiche, la formazione rappresenta un fattore decisivo per rispondere ai nuovi e continui bisogni del mercato.

Questa necessità ha trovato, anche in Italia, un rilievo di natura giuridica costituito dal d.p.r. del 7 agosto 2012 n. 137 emanato dal Governo in materia di regolamento sugli ordinamenti professionali.

L'articolo 1 del regolamento definisce le professioni "come l'attività o l'insieme delle attività, riservate o meno, il cui esercizio è consentito solo a seguito di iscrizione in ordini o collegi, quando l'iscrizione è subordinata al possesso di qualifiche professionali o all'accertamento delle specifiche professionalità".

Il tratto saliente della necessità di una formazione specifica per l'esercizio di una professione è delineato, poi, dall'articolo 7: "Formazione continua - Al fine di garantire la qualità ed efficienza della prestazione professionale, nel migliore interesse dell'utente e della collettività, e per conseguire l'obiettivo dello sviluppo professionale, ogni professionista ha l'obbligo di curare il continuo e costante aggiornamento della propria competenza professionale secondo quanto previsto dal presente articolo. La violazione dell'obbligo di cui al periodo precedente costituisce illecito disciplinare".

La rilevanza dell'aggiornamento professionale è messa in evidenza, anche a livello internazionale, dalle già citate linee guida Ilo/Issa. In particolare, la linea guida 51, esorta le istituzioni operanti nel settore della Sicurezza Sociale ad agevolare la crescita professionale dei propri attuari, non solo attraverso la programmazione di percorsi formativi interni o esterni, ma anche promuovendo le opportunità di interazione con i colleghi appartenenti ad istituzioni estere facilitando la partecipazione ad eventi a carattere internazionale.

## 5. IL SISTEMA DELLE RELAZIONI ESTERNE DELLA CONSULENZA STATISTICO ATTUARIALE DELL'INAIL

L'Inail, è impegnato da anni nello sviluppo di una rete di relazioni nazionali ed internazionali, componente oggi più che mai essenziale nella strategia delle pubbliche amministrazioni, nella consapevolezza che, per capire e meglio governare la dinamica legata al fenomeno infortunistico, sia imprescindibile la conoscenza e la presenza in un contesto globale, nella convinzione che tale presenza debba convergere in una logica di sistema, tale da garantire una rappresentazione unitaria delle strategie e dei programmi dell'Ente.

In quest'ottica è interesse prioritario dell'Istituto pervenire a una sistematizzazione della presenza del personale all'interno di tali iniziative.

La Consulenza statistico attuariale (Csa), nel recepire l'impulso dettato da questi obiettivi strategici istituzionali, ha avviato da diversi anni una intensa attività di collaborazione con strutture e organizzazioni operanti sia sul territorio nazionale sia a livello internazionale.

Fra gli organismi istituiti all'interno del nostro Paese, vanno sicuramente citati il Consiglio nazionale degli attuari (Cna) e l'Istituto italiano degli attuari (Iia), enti che rappresentano l'ordine professionale italiano operando in collegamento con il mondo delle libere professioni. Il Cna, inoltre, mantiene i collegamenti e gli opportuni contatti con la professione attuariale negli altri paesi, sia dell'Unione europea che a livello extraeuropeo e si occupa sia del corretto riconoscimento della professione sia dei cicli di formazione. Gli attuari della Csa interagiscono sia con il Cna sia con l'Iia attraverso la partecipazione come discenti nei vari percorsi formativi, ma anche collaborando con attività di docenza in diverse iniziative di carattere accademico o attraverso la partecipazione attiva negli eventi organizzati dal Cna come il Congresso nazionale degli attuari.

La Csa ha instaurato un intenso rapporto di collaborazioni anche con organizzazioni di carattere internazionale.

Fra quelle di natura strettamente attuariale si cita, ad esempio, l'Associazione attuariale europea (Aae), costituita nel 1978 al fine di rappresentare le associazioni attuariali dei paesi d'Europa<sup>4</sup> presso le istituzioni dell'Unione Europea. Uno degli obiettivi dell'Aae consiste nell'esprimere pareri tecnici, su loro richiesta, alla Commissione Europea, al Consiglio dei Ministri, al Parlamento Europeo. Con l'Aae, grazie alla partecipazione degli attuari della Csa ai vari meeting annuali organizzati dall'Associazione e ad una produttiva e continuativa attività di networking, sono stati seguiti diversi progetti riguardanti l'adeguatezza delle prestazioni erogate dai sistemi di sicurezza sociale con particolare riferimento alle pensioni di invalidità dell'Inail. A questo proposito, la presentazione di due lavori della Csa riguardanti i tassi teorici di sostituzione e l'indicatore "pension wealth" hanno concluso la partecipazione a tali progetti ponendo le basi per la prosecuzione della cooperazione.

Un altro organismo sovranazionale, sempre di carattere strettamente attuariale, è l'Associazione attuariale internazionale (Iaa). Fondata nel 1895 e riformata nel 1998 con una nuova costituzione, è l'ente che riunisce le associazioni attuariali professionali di tutto il mondo. L'Iaa incoraggia lo sviluppo di una professione globale, riconosciuta come tecnicamente competente e professionalmente affidabile per garantire il rispetto dell'interesse pubblico. È organizzata con una serie di sezioni, ognuna di esse riguardante un particolare aspetto dell'attività attuariale.

L'Inail, iscritto all'Iaa dal 2017, è un sostenitore dell'Associazione ed è rappresentato dalla Consulenza statistico attuariale all'interno del Social security committee (Ssc). Anche in

4 Sono membri dell'Aae 36 associazioni attuariali nazionali appartenenti ad un totale di 35 Stati europei, che in totale contano più di 22.000 attuari.

questo contesto la collaborazione della Csa si è concretizzata con la partecipazione attiva agli incontri periodici organizzati dal Ssc durante i quali numerose sono state le opportunità di interazione. In particolare, su iniziativa proposta dalla Csa durante il meeting svoltosi nell'aprile del 2017, è stata accettata la creazione del gruppo di lavoro "Working group on workers compensation programs" (Wgc) di cui la Csa stessa è stata nominata come referente internazionale e del quale fanno parte alcuni membri del Ssc oltre a tre attuari dell'Ilo. Nell'ambito di questo gruppo è in corso di realizzazione il progetto "Questionnaire on workers compensation programs". Si tratta di un questionario, predisposto dal Wgc, che verrà trasmesso ai membri dell'associazione e i cui risultati saranno utilizzati per la realizzazione di un documento ufficiale Iaa su tale tema.

In cooperazione con l'Associazione, la Csa ha anche partecipato a diversi incontri di rilievo internazionale come l'evento "Astin/Afir colloquium" (Panama city, agosto 2017), dove sono state presentate le nuove tavole di mortalità degli inabili Inail, ed il recente Congresso Internazionale degli Attuari (Berlino, giugno 2018) presentando alla nutrita comunità attuariale riunitasi per l'evento, alcuni aspetti dell'esperienza Inail riguardanti l'adeguatezza delle prestazioni.

L'Inail, da diversi anni, è anche sostenitore della già citata Issa. Un'altra organizzazione internazionale che, seppure non di natura esclusivamente attuariale, ma operante nel più ampio settore della sicurezza sociale, vede la professione attuariale occupare un ruolo di fondamentale importanza.

Nell'ambito di questa collaborazione, la Csa è stata più volte presente e partecipe negli eventi organizzati dall'Associazione con la presentazione di elaborati relativi alle proprie attività.

## 6. CONCLUSIONI

Dal quadro disegnato in queste pagine, emerge chiaramente come la condivisione di informazioni ed esperienze professionali possa costituire una base per lo sviluppo, la crescita professionale e la creazione di nuove sinergie sia fra la Consulenza statistico attuariale e le altre strutture dell'Inail, sia fra l'Istituto e gli altri soggetti operanti nel settore della tutela dei lavoratori in ambito nazionale ed internazionale.



# GLI STRUMENTI ECONOMICI MESSI IN CAMPO DALL'INAIL PER LA PROMOZIONE DELLA RESPONSABILITÀ SOCIALE D'IMPRESA

L. MERCADANTE\*, R. VALLERGA\*

## RIASSUNTO

La norma UNI ISO 26000 pubblicata nel 2010 rimane ancora l'unico standard internazionale di riferimento in materia di Responsabilità sociale delle organizzazioni (RSO) a oggi utilizzabile per dare vita a un processo gestionale e tecnico che consenta a una qualunque organizzazione di strutturare strategie, politiche, processi e attività fondate sui principi propri della RSO. Cosciente che il tema della RSO, o della sostenibilità, è ormai alla base anche del parlato comune, Inail continua a promuoverne la diffusione, tanto da prevedere, all'interno del modulo di riduzione del premio assicurativo, una sezione dedicata alle organizzazioni che abbiano realizzato azioni di RSO.

Nel presente lavoro vengono effettuate alcune considerazioni sulle problematiche di adozione della norma, viene descritto lo strumento premiale e vengono esposti i dati relativi all'implementazione delle azioni di RSO nell'ultimo biennio.

## 1. IL CONTESTO

Troppo avanzata per poterne comprendere l'esatta portata al momento della pubblicazione, la norma trova ancora una scarsa applicazione, seppur solo in apparenza. Duplici le principali motivazioni ipotizzabili: di certo l'impossibilità di essere certificabile non la rende strumento appetibile; altro motivo, la oggettiva difficoltà nel comprenderne l'applicazione.

Insuperabile il primo aspetto, almeno al momento e fino al 2020, anno in cui si potrà riaprire il dibattito in ambito ISO sulla UNI ISO 26000:2010; estremamente interessante la trattazione del secondo.

Tuttavia non è esatto dire che la UNI ISO 26000 non abbia trovato attuazione; è esatto dire che non tutte le parti interessate hanno compreso immediatamente quanto di quelle strategie, politiche, processi, attività di responsabilità sociale sia stato effettivamente realizzato nelle organizzazioni; questo è valido soprattutto se riferito alle realtà di piccola e piccolissima dimensione, dove non è sempre avviato un processo di consapevolezza e di comunicazione mentre è largamente diffusa e condivisa una catena di valori sociali. Mettere a disposizione dei propri dipendenti, per traslochi personali, un mezzo di trasporto comunemente utilizzato dall'azienda per la normale attività lavorativa, o far portare, alla chiusura delle scuole, i bimbi nel giardino esterno all'azienda facendoli assistere da una baby-sitter messa a disposizione dall'azienda stessa, sono esempi incontrati nella realtà in strutture a conduzione quasi familiare eppure non percepiti in alcun modo come "azioni di responsabilità sociale a sostegno delle risorse umane".

\* Inail, Direzione generale, Contarp.

Si potrebbe obiettare che se una grande organizzazione volesse fare simili azioni a favore dei propri dipendenti, sarebbe risibile; certo. Quello che conta è il peso che si dà alle azioni, in funzione dell'impegno e delle risorse anche economiche, ma in virtù di principi e valori: grandi, medie e piccole organizzazioni - con valori e principi simili - potranno differenziarsi per la portata e il numero di attività realizzate oltre che per le risorse dedicate; non per i principi fondativi, ispiratori della visione e della *governance*.

## **2. LA MAPPA METODOLOGICA**

Sulla scorta di queste riflessioni, in continuità con la previsione della sezione dedicata agli interventi di RSO prevista all'interno del modello OT24, si è ragionato per rendere ancora più facile l'agevolazione prevista, ovviamente mantenendo l'assunto che ogni intervento abbia una relazione funzionale con la tutela della salute e sicurezza sul lavoro.

Di ciò si ha evidenza mediante una lettura ragionata dei diversi punti previsti nel modello OT24:2018, alla sezione B, interamente dedicata ad "Interventi di carattere generale ispirati alla responsabilità sociale". Sin da una prima veloce analisi si comprende lo spirito con cui Inail si muove per alimentare il circolo virtuoso del miglioramento etico continuo, evidente per l'ampia possibilità che viene data alle aziende di veder riconosciute le più diversificate e *normali* attività di responsabilità sociale realizzate; valore aggiunto presente nella sezione B è aver pesato il punteggio attribuito a ciascuna attività e averlo reso proporzionale alla dimensione aziendale oltre che alla pertinenza e significatività dell'intervento realizzato.

Se la pertinenza esprime l'appropriatezza della misura prevista con il tema della salute e sicurezza sul lavoro, la significatività esprime il peso, l'importanza che due aspetti, entrambi pertinenti, assumono ai fini del loro impatto sulla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori. Ben si comprende che dalla significatività discende l'attribuzione delle priorità di intervento e dunque la priorità con cui si decide di realizzare le misure pianificate.

## **3. L'EVIDENZA APPLICATIVA**

Si prenda a esempio la misura B3 del modello OT24-2018; proviamo a leggerla assieme, spiegandone la ratio con cui è stata formulata e la ratio con cui va verificata la corretta realizzazione.

Tabella 1 - Stralcio sezione B - Modello OT24-2019 - intervento B3

	L'azienda ha implementato o mantenuto principi, temi fondamentali, aspetti specifici di responsabilità sociale, propri della UNI ISO 26000:2010, ed ha conseguentemente adottato misure per ridurre i livelli di rischio seguendo forme di prevenzione in ottica di genere, attraverso le seguenti attività:	Grandi	Medie	Piccole	Micro
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B5	1. segnalazioni di quasi infortuni e/o mancati incidenti distinti per causa, età, provenienza e genere	30	40	50	50
	2. anamnesi lavorativa e accertamenti medico-sanitari differenziati				
	3. accertamenti medico-sanitari particolari in caso di gravidanza, allattamento, ecc.	4	3	2	1
	4. formazione differenziata specifica				
	5. programmi di educazione alimentare dedicati				
	6. iniziative concordate con la Consigliera di parità regionale e/o provinciale				
	7. misure di welfare secondario, anche adottate in forma mutualistica mediante organismi paritetici				
	Ai fini dell'attuazione dell'intervento è richiesta l'attuazione del numero minimo di interventi indicato nelle colonne a destra.				
Note:					
Con welfare secondario o aziendale si intende l'insieme di agevolazioni riconosciute alle lavoratrici dalla singola azienda, quali ad esempio agevolazioni per asili nido o asili nido all'interno dell'azienda stessa, con contributi sulla retta da pagare, prestazioni sanitarie specifiche, ecc.					
Documentazione ritenuta probante:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Relazione descrittiva delle misure implementate nell'anno 2018 datata e firmata dal datore di lavoro</li> <li>o Evidenze dell'attuazione delle misure realizzate nell'anno 2018</li> </ul>					

Posto che tutta la sezione B si connota per interventi di carattere trasversale generale, cioè per interventi che possono essere realizzati in tutti i settori produttivi e producono effetti su tutte le Posizioni assicurative territoriali (PAT) dell'impresa, il primo passo consiste nell'identificare l'ambito in cui l'organizzazione deve aver realizzato la sua misura di prevenzione delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori, collegata alla RSO.

L'ambito è descritto nella seconda colonna, pertanto in questo caso:

“L'azienda ha implementato o mantenuto principi, temi fondamentali, aspetti specifici di responsabilità sociale, propri della UNI ISO 26000:2010, ed ha conseguentemente adottato misure per ridurre i livelli di rischio seguendo forme di prevenzione in ottica di genere...”

L'analisi del punto fa immediatamente circoscrivere cosa si deve verificare che l'organizzazione abbia realizzato; non si chiede qui di verificare se l'organizzazione abbia agito per ridurre i livelli di rischio cui espone i lavoratori - oltre quanto previsto dalla normativa vigente è il presupposto per accedere alla richiesta di riduzione del premio assicurativo - ma di verificare se abbia realizzato qualcosa di mirato alla prevenzione in ottica di genere, dunque soffermandosi a considerare misure di prevenzione dedicata in funzione del sesso<sup>1</sup>.

A questo punto, per facilitare le organizzazioni nel riconoscersi facilmente nell'ambito della misura individuata, sono state previste le attività specifiche, in questo caso di studio nel numero di 7, che l'Inail ha già riconosciuto come dimostrazione coerente e congruente della realizzazione della misura stessa.

1 Seppur la differenza di genere non si esprima solo come differenza legata al sesso di appartenenza, per semplificare l'individuazione, da parte delle imprese, degli interventi da attuare sono state considerate esclusivamente le differenze riferite all'essere lavoratrice donna o uomo.



**Tabella 2** - Stralcio intervento B3 - attività specifiche previste

1. segnalazioni di quasi infortuni e/o mancati incidenti distinti per causa, età, provenienza e genere
2. anamnesi lavorativa e accertamenti medico-sanitari differenziati
3. accertamenti medico-sanitari particolari in caso di gravidanza, allattamento, ecc.
4. formazione differenziata specifica
5. programmi di educazione alimentare dedicati
6. iniziative concordate con la Consigliera di parità regionale e/o provinciale
7. misure di welfare secondario, anche adottate in forma mutualistica mediante organismi paritetici

Consapevole che l'impatto che la realizzazione di una determinata attività varia in funzione della dimensione dell'organizzazione - una grande impresa ha più disponibilità economiche, più risorse umane specializzate in materia di RSO, maggiore consapevolezza - l'Istituto ha attribuito un peso differente, espresso in termini di punteggio riconosciuto, in funzione inversa rispetto alla dimensione dell'organizzazione stessa. Ne è conseguito che le grandi imprese avranno riconosciuto un punteggio pari a 30 punti, le medie pari a 40 punti, le piccole e micro pari a 50 punti.

**Tabella 3** - Stralcio intervento B3 - attribuzione punteggio in funzione delle dimensioni aziendali

Dimensioni aziendali	Grandi	Medie	Piccole	Micro
<b>Punteggio attribuito</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

Ancora, per rendere più equilibrato possibile il meccanismo di riconoscimento del punteggio, si è dato peso diverso al numero delle azioni realizzate, fra le sette previste; in ciò, con lo stesso criterio seguito per l'attribuzione del punteggio in funzione della dimensione, si è stabilito che le grandi organizzazioni, per vedersi riconosciuti i 50 punti, dovessero aver realizzato almeno 4 fra le 7 azioni previste; le medie 3; le piccole 2 e le micro 1.

**Tabella 4** - Stralcio intervento B3 - attribuzione punteggio in funzione delle dimensioni aziendali e del numero di attività realizzate

Dimensioni aziendali	Grandi	Medie	Piccole	Micro
Punteggio attribuito	30	40	50	50
<b>N° attività realizzate</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

#### 4. LA RSO SUL TERRITORIO ITALIANO

Il tema della Responsabilità sociale delle organizzazioni appare ancora troppo giovane per arrivare a coincidere, per le imprese, con la radicazione dell'imprenditorialità responsabile di cui si parla, in Europa, dal 2004.

Ciò è in parte confermato dal basso numero di richieste di riduzione del premio per l'attuazione degli interventi di sola RSO (v. Tabella 5), che testimonia come questa tematica non sia ancora percepita come un obiettivo di crescita aziendale, soprattutto nelle regioni meridionali del nostro Paese (circa il 10% delle domande rispetto all'intero territorio nazionale).

**Tabella 5** - Distribuzione delle domande di riduzione del premio assicurativo per interventi di RSO negli anni 2017/2018

Regione	2017	2018	Regione	2017	2018
Abruzzo	5	9	Molise	-	-
Basilicata	-	2	Piemonte/Valle d'Aosta	9	11
Calabria	-	1	Puglia	1	1
Campania	7	16	Sardegna	1	1
Emilia Romagna	12	21	Sicilia	3	2
Friuli Venezia Giulia	1	2	Toscana	9	12
Lazio	3	8	Trentino Alto Adige	12	3
Liguria	4	5	Umbria	2	2
Lombardia	52	77	Veneto	5	11
Marche	6	5	<b>Totale</b>	<b>132</b>	<b>189</b>

Si tratta tuttavia di una conferma parziale, perché la riduzione del premio assicurativo può essere conseguita anche realizzando interventi diversi da quelli specifici della Responsabilità sociale, alcuni dei quali, come l'adozione di Sistemi di gestione della salute e sicurezza sul lavoro (SGSL), sono verosimilmente attuati da molte imprese socialmente responsabili e possono rivelarsi di più semplice rendicontazione ai fini dell'ottenimento del beneficio.

Infatti, ad esempio, un'impresa socialmente responsabile che risulti certificata BS OHSAS 18001:07 o UNI ISO 45001:18 da organismi di certificazione accreditati per lo specifico settore presso Enti di accreditamento che operano nel rispetto dei regolamenti EA e IAF potrà ottenere la riduzione del premio producendo semplicemente il certificato del sistema di gestione anziché la più onerosa documentazione relativa ai singoli interventi di responsabilità sociale.

Ciononostante, l'incremento delle domande riscontrato negli ultimi due anni, percentualmente importante (oltre il 40% anche se su numeri bassi), fa sperare in una crescente diffusione della tematica.

## 5. CONCLUSIONI

Ormai da diversi anni l'Inail sostiene le imprese nell'adozione di misure innovative e strategicamente rilevanti per accrescere il livello di tutela dei lavoratori. Uno degli strumenti messi in campo è la riduzione del premio per le organizzazioni che si impegnano in un percorso di imprenditorialità responsabile, che, pur con le difficoltà legate alla complessità del tema e al tempo necessario per un radicamento nelle singole imprese, rappresenta uno strumento e un esempio utili a rafforzare il vincolo stretto e funzionale che intercorre fra responsabilità sociale e tutela della salute e sicurezza sul lavoro.



# RISULTATI DI 6 ANNI DI FINANZIAMENTI ISI IN PROVINCIA DI TRENTO

A. PICCIONI\*, C. BUFFA\*, B. BIANCHI\*\*, S. BORRIELLO\*\*, S. BERTOLDI\*\*\*

## RIASSUNTO

Si è condotta un'analisi di oltre 200 progetti presentati in Trentino nel periodo dal 2010 al 2015, nell'ambito degli Avvisi pubblici Inail di incentivazione alle imprese per la realizzazione di interventi in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Lo studio, oltre il rilevamento della tipologia e delle caratteristiche dei progetti, si è esteso anche alla disamina degli esiti e delle modalità di istruttoria e verifica tecnica, rilevando come la differente formulazione dei successivi bandi abbia influito sulle tipologie di intervento proposte dalle ditte e sul livello di accuratezza ed attendibilità dei documenti tecnici probanti forniti. Si è inoltre analizzato in che misura, con gli interventi effettivamente realizzati presso le imprese, siano state raggiunte le finalità di miglioramento delle condizioni di SSL rispetto all'ante operam, che rappresentano l'obiettivo ultimo degli incentivi economici concessi. I risultati si rilevano indicativi di alcuni aspetti tecnici, da eventualmente valorizzare nella formulazione dei prossimi bandi di finanziamento.

## 1. PREMESSA

A partire dal 2010 sono stati pubblicati dall'Inail, in attuazione dell'art.11, c.ma 5 d.lgs 81/08 e d.lgs 106/09, dei bandi di finanziamento destinati alle imprese, per la concessione di contributi economici in conto capitale per realizzare progetti di miglioramento dei livelli di SSL. Trattasi di procedure valutative a sportello telematico (*click day*) che prevedono la verifica a posteriori della regolarità delle richieste ammesse. I bandi dal 2010 al 2015 si sono caratterizzati per delle variazioni che si possono sintetizzare:

**Isi 2010** - 3 assi di finanziamento (investimento, formazione, adozione modelli organizzativi e r.s.), 50% di contributo, soglia ammissibilità a 90 punti;

**Isi 2011** - 2 assi di finanziamento (investimenti, adozione modelli organizzativi e r.s.), 50% di contributo, soglia ammissibilità a 105 punti;

**Isi 2012** - 2 assi di finanziamento (investimenti, adozione modelli organizzativi e r.s.), 50% di contributo, soglia ammissibilità a 120 punti;

**Isi 2013** - 3 assi di finanziamento (investimenti, adozione modelli organizzativi e r.s., sostituzione o adeguamento di attrezzature di lavoro messe in servizio ante 21.09.96), 65% di contributo, soglia ammissibilità a 120 punti;

\* Inail, Direzione provinciale Trento, Contarp.

\*\* Inail, Direzione provinciale Trento, Cte.

\*\*\* Inail, Direzione provinciale Trento, Responsabile prevenzione.

**Isi 2014** - 2 assi di finanziamento (investimenti, adozione modelli organizzativi e r.s.), 65% di contributo, soglia ammissibilità a 120 punti;

**Isi 2015** - 3 assi di finanziamento (investimenti, adozione mod.org. e r.s., bonifica da materiali contenenti amianto), 65% di contributo, soglia ammissibilità a 120 punti.

## 2. RISULTATI IN TERMINI DI ADESIONE

**Tabella 1** - progetti ammessi, verificati, rendicontati e liquidati in provincia di Trento

avv. pubb.	tipologia progetto	ammessi al click-day	verifica regolarità positiva	%	verifica positiva in rendicontazione	%
<b>ISI 2010</b>	asse 1 - prog. investimenti	13	7		6	
	asse 2 - prog. formazione	-	-		-	
	asse 3 - mod. organizzativi	13	9		4	
	<b>totali</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>61,5</b>	<b>10</b>	<b>62,5</b>
<b>ISI 2011</b>	asse 1 - prog. investimenti	45	19		12	
	asse 2 - mod. organizzativi	7	5		1	
	<b>totali</b>	<b>52</b>	<b>24</b>	<b>46,2</b>	<b>13</b>	<b>54,2</b>
<b>ISI 2012</b>	asse 1 - prog. investimenti	27	8		6	
	asse 2 - mod. organizzativi	6	2		0	
	<b>totali</b>	<b>33</b>	<b>10</b>	<b>30,3</b>	<b>6</b>	<b>66,7</b>
<b>ISI 2013</b>	asse 1 - prog. investimenti	35	22		22	
	asse 2 - mod. organizzativi	2	2		2	
	asse 3 - sostituzione macchine con m.s.i. ante 31/09/96	4	4		4	
	<b>totali</b>	<b>41</b>	<b>28</b>	<b>68,3</b>	<b>28</b>	<b>100,0</b>
<b>ISI 2014</b>	asse 1 - investimenti	27	18		18	
	asse 2 - mod. organizzativi	6	6		2	
	<b>totali</b>	<b>33</b>	<b>24</b>	<b>72,7</b>	<b>20</b>	<b>83,3</b>
<b>ISI 2015</b>	asse 1 - prog. investimenti	18	15		15	
	asse 2 - mod. organizzativi	1	1		1	
	asse 3 - bonifica amianto	14	12		9	
	<b>totali</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>84,9</b>	<b>27</b>	<b>96,4</b>

La validazione di regolarità dei progetti ammessi al click day richiede la verifica documentale della sussistenza degli elementi dichiarati nella domanda online. In particolare per *miglioramento* si intende il miglioramento documentato delle condizioni di SSL rispetto alle condizioni preesistenti e riscontrabile con quanto riportato nella valutazione dei rischi aziendali. La verifica in rendicontazione richiede un riscontro che l'intervento realizzato sia conforme a quanto ammesso al contributo. Nel corso della procedura di validazione e nelle verifiche successive, specie nei primi anni, sono emerse varie criticità che hanno comportato la non ammissione e/o revoca di diversi progetti.

## 2.1 Cause di esclusione in fase di verifica della regolarità

Tabella 2 - Domande ammesse verificate non regolari

Avv. Pubb.	Progetti non ammessi in fase di verifica		Motivazione verifica negativa		
			esclusione tecnica	esclusione amministrativa	assenza documenti
ISI 2010	investimenti	6	ricalcolo punteggio sotto-soglia (1) manca miglioramento, risulta solo aumento capacità produttiva (1) manca miglioramento documentato e coerenza con rischi del DVR (2)	documenti inviati oltre i termini (1)	1
	mod.organiz.	4		documenti inviati oltre i termini (1)	3
ISI 2011	investimenti	26	ricalcolo punteggio sotto-soglia (3) manca miglioramento, risulta solo aumento capacità produttiva (1) manca miglioramento documentato e coerenza con i rischi del DVR (14) rimozione copertura di amianto non in un luogo di lavoro (1)	-	7
	mod.organiz.	2	-	-	2
ISI 2012	investimenti	19	ricalcolo punteggio sotto-soglia (3) manca miglioramento (3) manca miglioramento documentato e coerenza con i rischi nel DVR (7) veicolo non finanziabile (1) rimozione copertura di amianto in immobile non di proprietà (1)	-	4
	mod.organiz.	4	ricalcolo punteggio sotto-soglia (1)	Durc irregolare (1)	2
ISI 2013	investimenti	13	ricalcolo punteggio sotto-soglia (3) manca miglioramento documentato e coerenza con i rischi nel DVR (3) veicoli non finanziabili (1) intervento in locali diversi dai luoghi attuali di lavoro, risulta aumento capacità produttiva (1)	-	5
	mod.organiz.	-	-	-	-
	sost. macch. con m.i.s. ante 31/09/96	-	-	-	-
ISI 2014	investimenti	9	ricalcolo punteggio sotto-soglia (1) manca miglioramento (1) manca miglioramento documentato e coerenza con i rischi nel DVR (2) intervento in locali diversi dai luoghi attuali di lavoro, risulta aumento capacità produttiva (1) documentazione irregolare (1) intervento realizzato ante click-day (1)	-	2
	mod.organiz.	-	-	-	-
ISI 2015	investimenti	3	ricalcolo punteggio sotto-soglia (1)	superamento del de-minimis (1) Durc irregolare (1)	-
	mod.organiz.	-	-	-	-
	bonif.amianto	2	documentazione irregolare ed incoerente (2)	-	-

Le principali criticità riscontrate sono sintetizzabili come:

- assenza di documenti fondamentali - perizia giurata, DVR aziendale, ecc.
- carenze documentali sia formali che nei contenuti - DVR irregolari, DVR incompleti, perizie giurate incongruenti o inadeguate, ecc.
- bassa qualità dei progetti - nessun miglioramento concreto, assenza in azienda del rischio specifico, incoerenza tra intervento proposto e fattore di rischio/causa di infortunio dichiarata, ecc.

## 2.2 Cause di esclusione in fase di rendicontazione

Tabella 3 - Motivazione delle verifiche negative in rendicontazione

Avv. Pubb.	Progetti non verificati in rendicontazione		Cause verifica negativa		
			esclusione tecnica	esclusione amministrativa	assenza documenti
ISI 2010	investimenti	1	progetto diverso da quello finanziato (1)	-	-
	mod.organiz.	5		intervento avviato ante click-day (1)	4
ISI 2011	investimenti	7	progetto diverso da quello finanziato: macchina con motore diesel invece che elettrico (1)	-	6
	mod.organiz.	4	-	-	4
ISI 2012	investimenti	2	leasing invece che acquisto (1)	-	1
	mod.organiz.	2	-	durc irregolare (1)	1
ISI 2013	investimenti	-	-	-	-
	mod.organiz.	-	-	-	-
	sost. macch. con m.i.s. ante 31/09/96	-	-	-	-
ISI 2014	investimenti	-	-	-	-
	mod.organiz.	4	gravi non conformità dei modelli organiz. (2)	-	2
ISI 2015	investimenti	-	-	-	-
	mod.organiz.	-	-	-	-
	bonif.amianto	1	-	-	1

Le problematiche emerse sono riassumibili in:

- realizzazione di interventi diversi da quelli richiesti ed ammessi in fase di validazione che non garantiscono i risultati preventivi attesi (es. acquisto muletto diesel invece che elettrico per utilizzo in ambienti chiusi);
- riscontri economici incongruenti (fatture non conformi, voci di costo differenti o non rendicontate, ecc.).

Nei primi anni inoltre, si è riscontrato più volte, che progetti finanziati non sono stati di fatto realizzati, denotando di fatto una insufficiente motivazione di parte delle aziende richiedenti.

## 2.3 Iniziative organizzative e modifiche degli avvisi

L'Inail negli anni ha modificato gli Avvisi per renderli più chiari eliminando dal testo quei punti ambigui che si prestavano ad interpretazione, ad esempio:

- a) superamento nelle valutazioni del concetto di *efficacia della misura*;
- b) limitando le caratteristiche dei progetti, *acquisto di macchine* invece che l'indicazione generica *macchine, dispositivi e/o attrezzature*;
- c) associando ad ogni tipo di intervento le possibili finalità di prevenzione ed i fattori di rischio/cause di infortunio coerenti;
- d) eliminando tra i tipi di intervento ed i fattori di rischio la voce *altro*;
- e) fissando valori minimi per i parametri di misura di alcuni fattori di rischio.

Per quel che riguarda le criticità in fase di rendicontazione, dall'ISI 2013 è stata prevista una attività di *assistenza* da parte dell'Inail nei confronti delle ditte nella fase di preparazione ed invio dei documenti probanti. In Trentino si organizza un seminario tecnico riservato alle ditte con progetti ammessi al *click day*, nel corso del quale vengono meglio precisati i documenti da presentare ed il loro contenuto. Si può constatare come si sia registrato un aumento progressivo dei progetti validati, dovuto ad un netto miglioramento della qualità e completezza della documentazione probante fornita dalle ditte.

### 3. RISULTATI SOSTANZIALI PER LA PREVENZIONE

#### 3.1 Progetti realizzati

Tabella 4 - Analisi delle richieste rendicontate e liquidate

Avv. pub.	N°	descrizione progetto di investimento	caratteristiche del progetto	fattore di rischio / causa di infortunio
ISI 2010	1	2 manipolatori pneumatici ed 1 pallettizzatore automatico robotizzato	Installazione macchine, dispositivi e/o attrezzature	Affezione intervertebrali rischi
	2	Atomizzatore trainato	Sostituzione macchine	Agenti chimici
	1	Sistema radiocomandato per aggancio/sgancio di tronchi nel bosco	Installazione macchine, dispositivi e/o attrezzature	Rischio ferita/taglio da urti
	1	Impianto antincendio sprinkler	Impiantistica ambienti di lavoro	Rischio incendio
ISI 2011	1	Piattaforma aerea per cantiere PLE	Installazione macchine	Rischio caduta dall'alto
	1	Sistema di sicurezza per cantieri ferroviari	Installazione dispositivi e/o attrezz.	Rischio investimento
	1	Sistema radiocomandato per aggancio/sgancio di tronchi nel bosco	Installazione dispositivi e/o attrezzature	Rischio ferita/taglio da urti
	1	Impianto abbattimento polveri a gestione elettronica	Installazione macchine, dispositivi e/o attrezzature	Agenti cancerogeni: silice libera cristallina
	2	Sistema cassaforma velox per getti di c.a.	Installazione dispositivi e/o attrezz.	Rischio caduta dall'alto
	1	Sistemi automatici di alimentazione e scarico di 2 torni	Installazione macchine, dispositivi e/o attrezzature	Mmc
	1	Dispositivo elettronico di sicurezza delle gru per gestione interferenze dei carichi	Installazione dispositivi e/o attrezzature	Rischio caduta oggetti dall'alto
	1	Pantografo per fresatura protesi dentarie	Sostituzione macchine	Rischio ferita/taglio
	3	Rimozione, bonifica e sostituzione copertura in eternit	Ristrutturazione ambienti di lavoro	Agenti cancerogeni: fibre di amianto
	1	Impianto per la produzione del pane	Sostituzione macchine	Mmc, movimenti ripetuti
ISI 2012	1	Macchina vibrofinitrice asfalto con impianto aspirazione fumi	Sostituzione macchine	Agenti chimici
	1	Carrello elevatore	Sostituzione macchine	Vibrazioni corpo intero
	1	Caricatore semovente con valvole di sicurezza e videocamera posteriore	Sostituzione macchine	Vibrazioni corpo intero
	1	Gru semovente cingolata con cestello	Installazione macchine	Rischio caduta dall'alto
	1	Carro raccolta frutta	Installazione macchine	Rischio caduta dall'alto
	1	Impianto cernita materiale di cava con tramoggia di carico e nastro trasportatore	Installazione macchine, dispositivi e/o attrezzature	Mmc, movimenti ripetuti, posture incongrue
ISI 2013	6	Escavatore (cingolato e/o gommato)	Sostituzione macchine	Vibrazioni corpo intero
	1	Escavatore + pala gommata	Sostituzione macchine	Vibrazioni corpo intero
	3	Un o 2 escavatori cingolati	Sostituzione macchine	Mmc, movimenti ripetuti
	1	Escavatore + pala gommata	Sostituzione macchine	Vibrazioni corpo intero
	1	Minipala cingolata	Sostituzione macchine	Mmc, movimenti ripetuti
	2	Carro raccolta frutta	Installazione macchine	Rischio caduta dall'alto
	3	Rimozione, bonifica e sostituzione copertura in eternit	Ristrutturazione ambienti di lavoro	Agenti cancerogeni: fibre di amianto
	2	Sistema cassaforma velox per getti di c.a.	Installazione macchine	Rischio caduta dall'alto
	1	Macchina vibrofinitrice asfalto con impianto aspirazione fumi	Sostituzione macchine, dispositivi e/o attrezzature	Agenti chimici
	1	Macchina utensile a CNC	Sostituzione macchine e attrezzat.	Rischio ferite/taglio da urti
ISI 2014	1	Robot per pulizia automatica di cisterne	Installazione macchine e attrezzat.	Spazi confinati
	1	2 robot manipolatori per alimentazione linea di chiodatura	Installazione macchine, dispositivi e/o attrezzature	Mmc, movimenti ripetuti
	1	Dispositivo di proiezione film digitale	Sostituzione dispositivi e/o attrezz.	Mmc, movimenti ripetuti
	2	Levatrice automatica	Acquisto macchine – tip.l	Mmc, movimenti ripetuti
	1	Piattaforma elevabile mobile PLE	Acquisto macchine – tip.e	Rischio caduta dall'alto
	2	Escavatore cingolato con videocamera posteriore	Acquisto macchine – tip.r	Rischio urto/collisione con veicolo
	2	Carro raccolta frutta	Acquisto macchine – tip.e	Rischio caduta dall'alto
	1	Sterroraccoglitore barbatelle	Acquisto macchine – tip.l	Mmc
	1	Sollevatore telescopico semovente	Acquisto macchine – tip.l	Mmc
	1	Miniescavatore e pala gommata	Acquisto macchine – tip.h	Rischio vibrazioni
ISI 2015	1	Trattore e pala gommata	Acquisto macchine – tip.h	Rischio vibrazioni
	1	2 escavatori	Acquisto macchine – tip.f	Rischio rumore
	1	Escavatore	Acquisto macchine – tip.h	Rischio vibrazioni
	1	Escavatore e pala gommata	Acquisto macchine – tip.h	Rischio vibrazioni
	1	Escavatore con gancio omologato	Acquisto macchine – tip.l	Mmc
	1	Macchina finitrice asfalto	Acquisto macchine – tip.l	Agenti chimici cancerogeni
	2	Rimozione, bonifica e sostituzione copertura in eternit	Ristrutturazione ambienti di lavoro tip.b	Agenti cancerogeni: fibre di amianto
	1	Macchina taglio lamiera al plasma a CNC	Acquisto/sostituz. macchine – tip.m	Rischio ferita/taglio da urti
	2	Caricatore semovente con videoc. post.	Acquisto/sostituz. macchine – tip.d	Rischio rumore
	1	Carrello elevatore	Acquisto macchine – tip.h	Mmc
ISI 2015	1	Tornio con sistema automatico di alimentazione	Acquisto/sostituz. macchine – tip.h	Mmc
	1	Macchine per automatizzare linea refilatura tavole di legno	Acquisto/sostituz. macchine – tip.h	Mmc
	1	Escavatore omologato per sollevamento	Acquisto/sostituz. macchine – tip.h	Mmc
	2	miniescavatori omologati per sollevamento	Acquisto/sostituz. macchine – tip.h	Mmc
	1	Pala gommata con Rops	Acquisto/sostituz. macchine – tip.m	Rischio ribaltamento veicolo
	3	Un escavatore oppure 2 escavatori	Acquisto/sostituz. macchine – tip.g	Rischio vibrazioni
	1	Piegatrice lamiere automatica	Acquisto/sostituz. macchine – tip.l	Rischio ferita/taglio da urti
	1	Insieme di macchine ed impianti per movimentazione materiali	Acquisto/sostituz. macchine – tip.h	Mmc
	1	Fresa a ponte a CNC	Acquisto/sostituz. macchine – tip.h	Mmc



### **3.2 Considerazioni generali sui risultati prevenzionali**

Dalla tabella è possibile farsi una idea di quanto concretamente realizzato e dei risultati ottenuti in termini di efficacia ed efficienza sulla SSL. È evidente che buona parte dei progetti riguarda il semplice acquisto di macchine con o senza sostituzione (85%). In particolare negli ultimi 3 anni si rileva un frequente acquisto di mezzi movimento terra (40% dei progetti per 34 macchine) finalizzati a ridurre o eliminare rischi da vibrazioni al corpo intero e da movimentazione manuale dei carichi. Per quest'ultima fattispecie la motivazione è stata resa in modo ambiguo, formalmente ci si avvale della presenza sui nuovi mezzi di ganci omologati per il sollevamento per giustificare la movimentazione di piccoli carichi (>30 kg), ma sostanzialmente tale aspetto non incide sull'uso effettivo delle macchine nei cantieri. Nel periodo 2013/2014 si rilevano diversi interventi di bonifica di coperture con amianto (13%), che giustifica l'asse specifico previsto dalla ISI 2015. Riguardo gli aspetti economici quello che si evidenzia è una tendenza generale a spendere di fatto meno di quanto congruito in fase di richiesta.

## **4. CONCLUSIONI**

Sebbene la percentuale di imprese ammesse al click day che riesce ad ottenere il finanziamento e a realizzare i progetti sia in aumento negli ultimi anni, gli obiettivi attesi ai fini della SSL si possono ritenere raggiunti solo parzialmente. La formulazione sempre più dettagliata degli avvisi, con la previsione di griglie chiuse che determinano una selezione a monte degli interventi più concreti, si è rilevata una scelta positiva per garantire e migliorare i risultati sia in termini numerici che qualitativi.

# STUDIO PER LA PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA NAZIONALE PER LA DIGITALIZZAZIONE DEI SERVIZI DI RADIOLOGIA DELL'INAIL

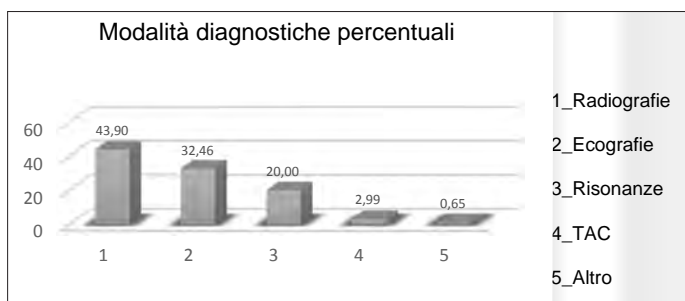
S. PROSIA\*

## RIASSUNTO

Nel presente articolo, si propone uno studio per un progetto attualmente in fase di realizzazione all'interno di Inail di un sistema di radiologia digitale esteso e integrato a livello nazionale che preveda l'unificazione degli archivi e la centralizzazione delle procedure di gestione delle radiologie dell'Istituto.

## 1. IL CONTESTO DELLA RADIOLOGIA IN INAIL

Il contesto di riferimento Inail, per quanto riguarda i servizi radiologici, vede la presenza di laboratori di radiologia diffusi su tutto il territorio nazionale localizzati presso circa 88 sedi territoriali; laddove non è direttamente presente una radiologia presso la sede Inail, l'Istituto si appoggia a servizi esterni convenzionati in cui gli infortunati possono effettuare gli esami richiesti e presentare alle sedi Inail di competenza i relativi referti che vengono acquisiti, archiviati e, se necessario, sottoposti a ri-refertazione da parte dei medici dell'Istituto. Per quanto riguarda il volume degli esami effettuati le stime (basate su estrazioni di dati dalla procedura Cartella Clinica relativi alle prescrizioni negli anni 2015-2017) evidenziano un totale di esami radiologici richiesti mediamente inferiore alle 80.000 unità/anno dei quali circa il 65% svolti all'interno e il restante circa 35% all'esterno attraverso strutture diagnostiche convenzionate.



**Figura 1** - Distribuzione percentuale delle modalità diagnostiche richieste (fonte dati: Datawarehouse Inail)

\* Inail, Direzione generale, Cit.

## 2. ORGANIZZAZIONE ATTUALE DELLE RADIOLOGIE

La dotazione tecnologica delle radiologie dell'Istituto, vede attualmente la presenza nelle sedi territoriali di tavoli radiologici di tipo analogico con una eterogeneità di dotazioni di digitalizzazione parziale con soluzioni di tipo locale e diversamente caratterizzata sul territorio sia dal punto di vista della gestione delle immagini prodotte che del processo radiologico mentre la gestione del referto è sempre analogica e viene effettuata attraverso la procedura di Cartella Clinica.



**Figura 2** - Percentuali relative allo stato di digitalizzazione delle radiologie Inail (fonte dati: monitoraggi sul territorio)

Le configurazioni principali sono le seguenti:

- Sedi completamente analogiche (52,3%) in cui il servizio è di tipo tradizionale, le immagini sono prodotte su pellicola tramite sviluppatrice chimica; anche le fasi di archiviazione e conservazione vengono effettuate in modo tradizionale in archivi cartacei;
- Sedi dotate produzione digitale delle immagini diagnostiche (37,5%) in cui, si sono introdotti, le CR per la digitalizzazione delle radiografie e stampanti a secco per pellicole, eliminando in questo modo, la fase di sviluppo e dell'utilizzo di componenti chimici; il processo continua, tuttavia, ad essere gestito in modo analogico (stampe delle immagini e archiviazione e conservazione in modalità cartacea);
- Sedi dotate di digitalizzazione completa del processo (10,2%) su base locale in cui il servizio è gestito in modalità digitale includendo oltre alle componenti di digitalizzazione dell'esame (CR) anche le stazioni di refertazione e sistemi PACS locali al fine di archiviazione delle immagini radiologiche prodotte digitalmente.

In tutte le configurazioni attuali la fase di refertazione è di tipo analogico.

### 3. IL PROGETTO DI DIGITALIZZAZIONE

Il progetto persegue la realizzazione di un processo radiologico interamente digitale attraverso un completamento e una omogeneizzazione della dotazione tecnologica delle radiologie stesse (includendo il riuso delle dotazioni già presenti) al fine della creazione di un sistema unico a livello nazionale, in grado di gestire in modo unitario e centralmente coordinato il processo radiologico.

Oltre a ciò, il progetto si prefigge l'obiettivo di gestire le immagini diagnostiche e i referti generati utilizzando un sistema informatico di gestione dei processi radiologici (RIS) e delle immagini diagnostiche (PACS) integrato con le altre componenti applicative istituzionali e strumentali e utilizzando standard propri dei sistemi sanitari che permetteranno ai sistemi Inail di interagire anche con le realtà sanitarie esterne assicurando che:

- i sistemi di digitalizzazione delle singole radiologie siano standardizzati dal punto di vista delle caratteristiche tecniche hardware e software degli apparati in modo da renderli compatibili e integrabili con il sistema informatico dell'Istituto;
- l'uniformità delle componenti RIS e PACS su base nazionale consenta una gestione integrata degli esami radiologici dell'infortunato su tutto il territorio e non solo in ambito locale;
- l'integrazione delle componenti RIS e PACS con sistema informativo dell'Istituto in modo che la gestione delle prestazioni di diagnostica per immagini sia coordinata rispetto alla gestione amministrativa e medico/legale degli infortunati;
- vengano utilizzati i servizi aggiuntivi come il backup delle immagini o di disaster/recovery già disponibili a livello centrale per tutti gli altri sistemi in modo unitario e trasversale;
- sia possibile effettuare la conservazione a norma delle immagini prodotte in correlazione con i massimari di scarto dell'Istituto attraverso una gestione centrale ed unitaria degli archivi documentali di deposito del sistema documentale e del sistema di conservazione;
- si possa effettuare una conservazione congiunta delle immagini diagnostiche (gestite attraverso i sistemi PACS) rispetto ai referti (gestiti nei sistemi documentali);
- venga garantito il rispetto della normativa sulla privacy (GDPR) nel trasferimento su rete geografica dei protocolli DICOM che per loro natura contengono sia dati anagrafici che diagnostici;
- sia possibile la gestione all'interno del sistema Inail degli esami svolti presso strutture esterne con analoghe modalità e attraverso i medesimi processi degli esami interni.

Sostanzialmente, quindi, gli interventi da condurre per porre le basi per una evoluzione dell'utilizzo dell'attuale parco tecnologico, organizzativo e di competenze relative ai servizi di radiologia dell'Istituto, tendono all'utilizzo dell'innovazione tecnologica riguardante la digitalizzazione dei processi di diagnostica per immagini come fattore abilitante sia all'ampliamento della platea che potenzialmente può utilizzare i servizi offerti, sia alla qualificazione di questi conseguendo una interoperabilità nei formati (standard DICOM e HL7), una standardizzazione nelle procedure e una integrazione con i processi strumentali ed istituzionali dell'Ente.

Attualmente il modello di servizio in cui operano gli ambulatori radiologici dell'Istituto prevede che i volumi trattati siano essenzialmente generati solo da fabbisogni interni cioè da accertamenti funzionali esclusivamente alle attività istituzionali svolte da Inail ma la standardizzazione dei formati e degli standard di comunicazione consentirà anche, laddove si decidesse di stipulare specifiche convenzioni con il SSN, di offrire servizi di radiologia per conto di strutture sanitarie pubbliche regionali aumentando così i volumi lavora-

ti e l'efficienza di utilizzo degli asset esistenti (strutture, tecnologie, competenze, personale, ecc.).

#### **4. I POLI DI REFERTAZIONE E CONSULTAZIONE**

La digitalizzazione del processo radiologico presenta anche opportunità di riorganizzazione funzionale dei servizi di refertazione migliorandone, attraverso la costituzione dei cosiddetti “**Poli di Refertazione e Consultazione**”, l'efficienza nell'utilizzo delle risorse specializzate (medici radiologi), garantendo maggiore disponibilità del servizio, tempi adeguati alle refertazioni da effettuare, e disponibilità dei medici radiologi stessi per eventuali consultazioni da remoto con gli ambulatori radiologici.

Attualmente il servizio di refertazione è organizzato territorialmente utilizzando personale specialistico esterno (medici radiologi SUMAI), impegnato in molte unità ma per un ridotto numero di ore a settimana nelle molte sedi territoriali in cui sono presenti i tavoli radiologici. Il progetto di digitalizzazione del processo radiologico consentirà di effettuare le refertazioni come attività indipendenti dal luogo fisico in cui viene effettuato l'esame radiologico, temporalmente in modalità asincrona rispetto ad esso e con la possibilità di definire degli standard di servizio che garantiscano i tempi di refertazione rispetto al momento di esecuzione dell'esame.

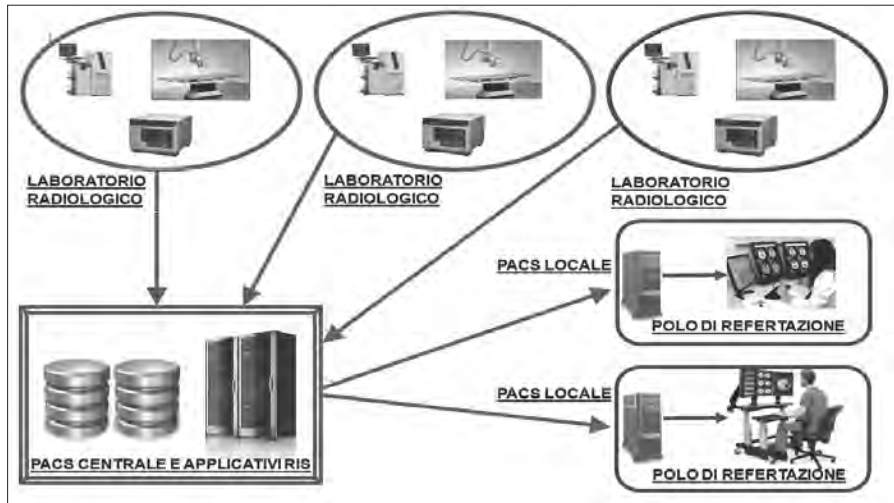
Le refertazioni degli esami diagnostici digitalizzati verranno effettuate in strutture a carattere nazionale (in quanto refertanti esami diagnostici non legati solo ad una specifica regione) dette “Poli di Refertazione e Consultazione”, in cui i medici radiologi potranno assicurare una presenza continuativa per tutto l'orario di servizio delle radiologie dell'Inail, sia per le attività di refertazione che per quelle di consultazione da remoto da parte degli ambulatori radiologici territoriali.

Tale presenza non saltuaria sarà resa possibile dalla concentrazione in questi poli delle immagini diagnostiche generate da più ambulatori radiologici distribuiti sul territorio che potranno formare per ciascun polo quella “massa critica” di esami da refertare, passando da un modello di servizio che determinava impegni di tanti medici per poche ore settimanali, ad uno che impiega un numero ridotto di medici ma per un maggior numero di ore tale da garantire la copertura degli orari di servizio delle radiologie dell'Istituto.

In questo modo si potrà assicurare la disponibilità dei medici radiologi presenti a effettuare ove necessario, oltre alle attività di refertazione, consultati da remoto in tempo reale con i medici prescrittori e con i TSRM presenti in sede, in modalità audio/video anche in ottemperanza alle indicazioni delle Linee guida del Ministero della Salute per le procedure inerenti le pratiche radiologiche clinicamente sperimentate del 2015 già previste dall'art. 6, D.lgs. 187/2000, in particolare, per quanto concerne il consenso informato.

#### **5. DESCRIZIONE ORGANIZZATIVA E TECNOLOGICA DEL SISTEMA**

Come evidenziato dal disegno il flusso delle immagini diagnostiche prevede che una volta che queste vengano generate presso le radiologie delle sedi territoriali siano digitalizzate con l'utilizzo di CR (*Computed Radiography*) ed inviate al PACS centrale da cui, nelle ore notturne, vengono redistribuite verso i poli di refertazione nazionali in modo automatico utilizzando opportuni algoritmi di instradamento che tengono conto del bilanciamento dei carichi di lavoro verso i poli stessi in funzione e anche del numero di stazioni di refertazione presenti in ogni polo.

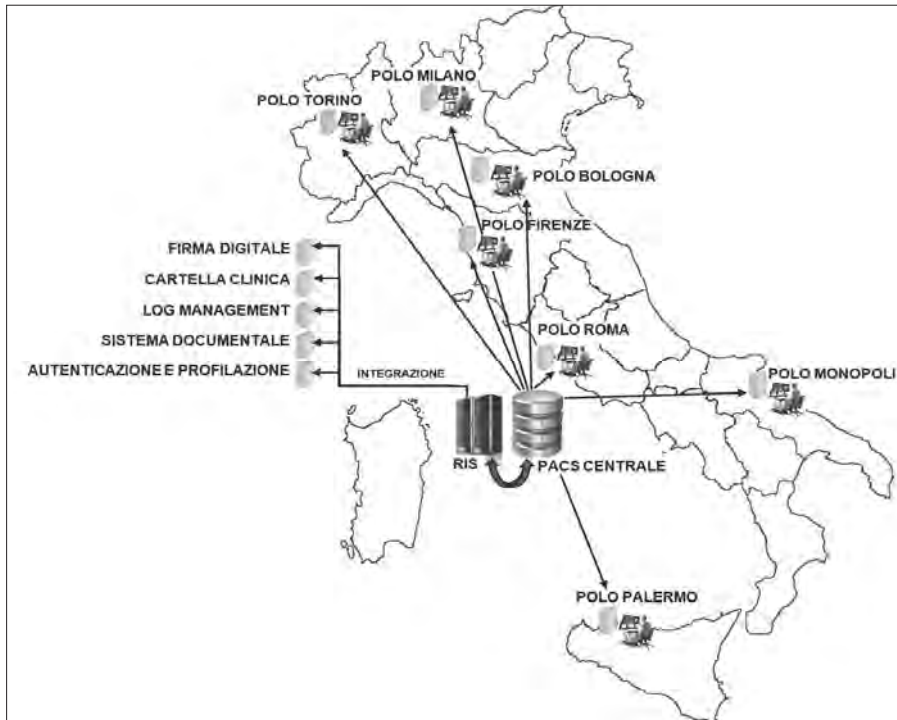


**Figura 3** - Componenti del sistema

Ogni polo di refertazione sarà dotato di un server per la gestione locale delle immagini (PACS locale) che consentirà un pre-caricamento notturno in fasce orarie in cui la rete geografica è meno utilizzata delle immagini diagnostiche che saranno refertate dal giorno successivo consentendo così la trasmissione verso le stazioni di refertazione direttamente sulla rete locale del polo minimizzando così i tempi di caricamento.

Oltre a ciò è possibile implementare meccanismi di re-distribuzione automatica delle immagini diagnostiche da refertare in caso di non operatività di uno o più poli a causa di eventuali guasti. Una volta eseguita la refertazione il referto firmato digitalmente dal medico radiologo viene protocollato dal sistema documentale e sarà visibile (assieme alle immagini diagnostiche) negli applicativi di cartella clinica che avevano inizialmente richiesto la partenza dell'istanza del processo radiologico.

I processi implementabili nell'applicativo RIS consentono la gestione anche degli esami svolti all'esterno dell'Istituto che possono essere caricati nel sistema RIS/PACS da una qualunque sede territoriale.



**Figura 4** - Ipotesi dislocazione Poli di refertazione, PACS e integrazioni RIS

Nella figura seguente sono rappresentati i poli di refertazione distribuiti sul territorio con i loro PACS locali, il PACS centrale e gli applicativi centrali RIS integrati con i principali applicativi istituzionali e strumentali integrati.

# IL LAVORO AGILE E LO SMART WORKING IN OTTICA DI SALUTE E SICUREZZA

P. SANTUCCIU\*, G. TAMIGIO\*

## RIASSUNTO

Lo sviluppo e la sempre maggiore diffusione delle tecnologie “smart” si sono dimostrati una importante leva per una nuova declinazione di modalità di lavoro che vengono generalmente indicate con il termine “smart working” e/o lavoro agile.

L’attenzione a queste modalità di lavoro non è nuova nel territorio lombardo, come lo dimostrano le iniziative di promozione attuate già dal 2014 e le successive esperienze aziendali avviate in questi anni.

Ad un anno dall’entrata in vigore della legge 81/2017, il presente lavoro si propone di illustrare i primi risultati di uno studio di approfondimento delle soluzioni poste in atto sul territorio, alla luce della gestione della salute e della sicurezza dei lavoratori (SSL).

## 1. LE TECNOLOGIE SMART E LE NUOVE MODALITÀ DI LAVORO

La diffusione e il rapido sviluppo delle tecnologie “smart” ha permesso una evoluzione della tradizionale postazione di lavoro rendendola sempre più “mobile”. Questa potenzialità, abbinata ad un approccio del lavoro orientato al risultato (noto come *Activity based working* - ABW), si è tradotta nella possibilità di lavorare sia al di fuori della sede abituale di lavoro (lavoro agile) sia tra diverse postazioni all’interno della stessa sede (*desk sharing*).

Attualmente le dizioni lavoro agile e *Smart working* (SW) vengono usate talvolta in modo alternativo, altre volte come sinonimi essendo assente una univoca definizione di SW. Ai fini del presente lavoro, saranno prese a riferimento alle seguenti definizioni:

- lavoro agile: “*senza precisi vincoli di orario o di luogo di lavoro, con il possibile utilizzo di strumenti tecnologici per lo svolgimento dell’attività lavorativa. La prestazione lavorativa viene eseguita, in parte all’interno di locali aziendali e in parte all’esterno senza una postazione fissa, ...*” (legge 81/2017 - art. 18)
- smart working: è inteso più generalmente come una modalità di lavoro fondata sui criteri di ABW, raggiunta mediante la riconfigurazione di spazi di lavoro (incluso il ricorso al “desk sharing”), strumenti, orari, e grado di autonomia nelle scelte e la responsabilizzazione del personale.

\* Inail, Direzione regionale Lombardia, Contarp.



## **2. LO STUDIO “SMARTWORKING & OHS”**

### **2.1 Le basi**

I primi progetti pilota attuati da aziende del territorio lombardo risalgono al 2011, ma è con il 2014 che le aziende, in risposta alle iniziative di sensibilizzazione del comune di Milano, dapprima sperimentano e poi consolidano la modalità di lavoro agile, pur in assenza di indicazioni normative che giungono con la legge 81/2017, la quale contiene anche le prime indicazioni in materia di SSL.

La norma infatti precisa le responsabilità del datore di lavoro con riferimento alle attrezzature in dotazione, indica le modalità di garanzia della sicurezza (informativa scritta nella quale sono individuati i rischi generali e i rischi specifici connessi, con aggiornamento a cadenza almeno annuale) e richiama l'importanza della collaborazione del lavoratore. Nello stesso anno, con l'emanazione da parte della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della funzione pubblica della Direttiva n. 3 del 2017 in materia di lavoro agile, le indicazioni in termini di SSL vengono arricchite con il suggerimento dei contenuti minimi dell'informativa in termini di rischi indoor, outdoor, uso di attrezzature e con il richiamo all'importanza della formazione del lavoratore.

Nella logica di arricchire le indicazioni ricevute e di mettere a fattore comune le esperienze attuate sul territorio, la Contarp Lombardia ha avviato uno studio di approfondimento delle misure di governo di processi e situazioni correlati con la salute e la sicurezza dei lavoratori.

### **2.2 Materiali e metodi**

Lo studio si è mosso dall'esame di documentazione resa pubblica tramite la rete (ad esempio accordi aziendali, documenti di policy, informative sulla sicurezza) a cui è seguita una fase di integrazione mediante incontri con le aziende che sperimentano le diverse forme di lavoro smart.

Le aziende coinvolte nello studio sono di grandi dimensioni, in cui generalmente il processo di cambiamento delle modalità di lavoro è in corso da alcuni anni; nella maggior parte dei casi il processo si è sviluppato a partire da esperienze di lavoro agile fino ad approdare in tempi molto recenti anche in nuove sedi aziendali rispondenti ai criteri di ABW.

Al momento di stesura del lavoro le attività sono ancora in corso e quindi sono qui riportati i primi risultati.

### **2.3 I risultati**

Nell'esaminare le esperienze aziendali è necessario ricordare che il lavoro agile e lo smart working differiscono per la volontarietà di adesione da parte del lavoratore, la quale è prevista, secondo la legge 81/2017, solo nel caso del lavoro agile e per la specificità degli ambienti di lavoro entro cui il lavoratore può operare (luoghi fuori sede per il lavoro agile, assenza di postazione fissa nella sede aziendale per SW). Per questo motivo le evidenze emerse, nell'ottica di salute e sicurezza, saranno riportate distinguendole per modalità.

#### **Lavoro agile e scelta del luogo**

L'individuazione del luogo di lavoro esterno all'azienda in cui il lavoratore può scegliere di lavorare è il riflesso dei contenuti della policy aziendale, la quale indica i requisiti di sicurezza informatica, sicurezza e riservatezza dei dati, sicurezza dei lavoratori.

Le organizzazioni hanno adottato policy molto differenziate su questo punto, con l'individuazione esplicita di possibilità previste o escluse.

Ad esempio realtà ampiamente distribuite sul territorio quali p.a., assicurazioni e banche potendo disporre di una rete di agenzie/sedi aziendali hanno limitato gli ambiti all'abitazione del dipendente, ad altre sedi aziendali o al più a spazi di co-working non aziendali. In questi casi quindi i requisiti di salute e sicurezza del luogo di lavoro sono in buona parte governati ancora dall'organizzazione aziendale.

La scelta del luogo può anche essere condizionata da precise esclusioni (spazi aperti o luoghi con accesso al pubblico) o da specifici standard richiesti per la connessione. Il maggior grado di coinvolgimento del lavoratore nella scelta del luogo resta negli ambiti indicati di libero accesso e per i quali gli interventi formativi risultano più importanti. Infatti se nella abituale sede di lavoro la *governance* delle possibili situazioni di rischio (ad esempio abitabilità dei luoghi, caratteristiche della postazione di lavoro, ecc.) è affidata al datore di lavoro, nel caso del lavoro agile invece è il lavoratore che deve farsi carico del rispetto di tutti i requisiti richiesti i quali concorrono a creare, nei fatti, una selezione dei possibili luoghi di lavoro idonei.

Nelle situazioni finora esaminate l'inizio delle attività in lavoro agile ha sempre previsto che il lavoratore abbia partecipato ad un momento formativo *ad hoc*, comprendente anche gli aspetti di salute e sicurezza.

La scelta ricorrente attuata dalle aziende è la formazione attraverso all'applicazione a casi concreti, al fine di stimolare e sviluppare un approccio critico per individuare, nei diversi contesti consentiti, le situazioni idonee ed attuare adeguati comportamenti.

A titolo di esempio, nell'immaginario collettivo, si abbina il lavoro agile ad una sessione di lavoro in un luogo a contatto con la natura (parco, spiaggia).

In questo caso però è necessario porre attenzione al microclima, agli effetti della radiazione solare, all'illuminazione, all'ergonomia della seduta, senza poi considerare aspetti di riservatezza di informazioni, disponibilità di rete, ecc., per comprendere che questo contesto non costituisca ragionevolmente una scelta rispettosa in primis della tutela della propria salute e sicurezza.

Nel corso della formazione vengono forniti anche suggerimenti su comportamenti per poter meglio lavorare in sicurezza in luoghi diversi dal proprio ufficio (ad esempio come scegliere la sedia più idonea, come usare il laptop nella propria abitazione, ecc.).

Le informative consegnate ai lavoratori, ripercorrono le situazioni individuate nell'ambito delle *policy* aziendali, e spesso costituiscono un vademecum per i lavoratori. Nei casi in cui l'informativa risulta più sintetica, contiene, in genere, la maggior parte dei punti esposti nelle linee guida per la p.a., superando un'elencazione asettica mediante l'abbinamento ad indicazioni applicabili per lo più ad abitazioni private.

### **Lavoro agile e scelta del tempo di lavoro**

Nell'applicazione del dettato della legge 81/2017, tutte le aziende hanno individuato un intervallo orario più ampio di quello normalmente previsto per il lavoro in sede (ad esempio, 7-21), abbinato a fasce di reperibilità/contattabilità in un'ottica di funzionalità aziendale. Pur nascendo come iniziativa di conciliazione di tempi di vita e di lavoro, con adozione volontaria, la gestione del tempo da dedicare al lavoro è stata parte del momento formativo, poiché connessa con il benessere psicofisico del lavoratore (ad esempio nella gestione dell'integrazione/separazione fra ambiente di vita e di lavoro).

L'azione privilegiata è stata la sensibilizzazione ad una corretta pianificazione di attività e momenti di pausa al fine di lavorare con i giusti ritmi e per superare la necessità di dimostrare di "esserci sempre". Proprio su questo punto si innesta anche il diritto di disconnes-

sione (art. 19 legge 81/17) che, al di là della sensibilizzazione sopra menzionata, non ha, in nessuno dei casi esaminati finora, visto l'attuazione di misure tecniche di scoraggiamento come blocco selettivo di accesso dei server e del servizio di posta elettronica.

### **SW e desk sharing**

La lettura in ottica di salute e sicurezza dello smart working può partire proprio dalla riorganizzazione degli spazi della sede di lavoro, sebbene questa non sia l'unico punto di osservazione in ottica di SSL.

Secondo i modelli di ABW, gli spazi sono caratterizzati da ampie zone open space per le normali attività, estese anche agli ambiti dirigenziali, a cui si aggiungono altri spazi dedicati (*phone booth* per telefonate, *focus room* per attività di concentrazione e conversazioni a due, *meeting room* per collaborare, *silent room* per attività che richiedono concentrazione per un lungo periodo, *touch point* con scrivanie per lavorare in piedi, *library/cucinette* per relax).

Le aziende visitate hanno recentemente (alcune nel 2018) occupato nuove sedi realizzate secondo criteri e scelte costruttive volte al controllo e gestione di parametri quali microclima, grazie ad una domotica spinta, illuminazione, ricorrendo diffusamente ad uso di elementi edili in vetro e ad ampi spazi tipo open space. Più articolata e delicata è la gestione del rumore in quanto se da un lato è realizzata grazie all'impiego di materiali fonoassorbenti, dall'altro è resa possibile dalla presenza di aree diversificate per attività da svolgere e grado di rumorosità (ad esempio le *silent room*), dal corretto utilizzo da parte dei lavoratori e non, da ultimo, da meccanismi di controllo sociale.

Nei nuovi contesti le aziende hanno, in buona parte, posto in atto il "desk sharing" (assenza di una postazione fissa destinata al lavoratore); ciò comporta che, a seconda delle necessità lavorative, il lavoratore scelga la situazione più idonea e che adotti una "*clean desk policy*" per cui, nel momento in cui si abbandona una postazione questa deve essere lasciata pienamente fruibile per i colleghi che seguiranno, con la rimozione da *desk* e cassettiere di oggetti personali.

Questa modalità di lavoro, osservata alla luce del benessere del lavoratore, porta dapprima l'attenzione agli effetti dell'abbandono della zona comfort che normalmente gli individui creano e ricercano in ogni ambito, compresi i luoghi di lavoro, attraverso una personalizzazione degli spazi. Questo aspetto è anche accompagnato dalla possibilità per il lavoratore di scegliere postazioni di lavoro per lui più confortevoli (ad esempio per microclima, illuminazione, orientamento della scrivania, collaborazione con i colleghi, ecc.).

Sebbene le aziende coinvolte abbiano intrapreso un percorso di cambiamento delle modalità di lavoro secondo modelli di ABW da tempo, le esperienze operative secondo il *desk sharing* sono abbastanza recenti, e non sono ancora disponibili evidenze da *survey* di clima aziendale nel nuovo contesto. Nei casi finora osservati è comunque stata posta in atto una azione di accompagnamento al cambiamento in un'ottica di timori e benefici favorita dalla gradualità di introduzione del nuovo modello organizzativo; nel corso degli incontri non sono state segnalate criticità rispetto il *desk sharing*.

### **3. CONCLUSIONI**

Il lavoro agile e lo SW sono stati oggetto di studio poiché costituiscono modalità di lavoro sempre più diffuse e destinate ad integrarsi nelle realtà aziendali, ponendo però aspetti inerenti alla SSL tra loro differenti.

I primi risultati illustrano come nel caso del lavoro agile le esperienze, spesso mature e consolidate, hanno privilegiato la formazione e una sensibilizzazione che supporti il lavoratore

nell'acquisizione del nuovo ruolo attribuito dalla legge 81/2017 e muovendosi negli ambiti di tempi e luoghi definiti dalle *policy* aziendali.

Nel caso invece del SW, lo studio ha osservato uno specifico aspetto, la modalità “desk sharing”, in ottica di SSL. Le aziende finora visitate svolgono la loro attività in ambienti riorganizzati da tempi brevi e tali da non disporre di evidenze specifiche e consolidate, sebbene l'orientamento più diffuso sia stato il ricorso ad una politica di graduale accompagnamento del lavoratore al cambiamento.



# LA RICOSTRUZIONE POST SISMA ALL'AQUILA: DATI PRELIMINARI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO IN EDILIZIA

E. SICILIANO\*, A. ROSSI\*, L. NORI\*, G. VISCIOTTI\*, E. DE LEONARDIS\*\*,  
P. SPENNATI\*\*, T. TOMASSI\*\*, D. POMPEI\*\*\*, R. VECCHIOLA\*\*\*, E. INGLESE\*\*\*,  
L. COCCOCETTA\*\*\*\*, R. MASTRANTONIO\*\*\*\*, S. LEONARDI\*\*\*\*\*,  
M. PETTINARO\*\*\*\*\*, N. DI MARTINO\*\*\*\*\*, L. TOBIA\*\*\*\*\*, L. FABIANI\*\*\*\*\*

## RIASSUNTO

Il territorio circostante la città dell'Aquila ha ospitato, a decorrere dagli eventi sismici del 2009, 7990 cantieri edili. Di questi ad oggi 603 cantieri risultano attivi. In virtù dei processi che impiegano o generano sostanze, composti, fibre e polveri, i lavoratori edili sono generalmente esposti ad agenti chimici di composizione, proprietà fisiche e natura differenti; tali esposizioni lavorative risultano poco documentate in letteratura [1, 2]. Lo scopo del presente studio è quello di caratterizzare il rischio chimico in edilizia tenendo in considerazione il particolare nonché quasi unico contesto ambientale con particolare riguardo all'esposizione ad agenti sensibilizzanti e/o irritanti ed a Composti Organici Volatili.

## 1. MATERIALI E METODI

Al fine di ottenere un quadro chiaro delle sostanze e delle miscele alle quali sono esposti i lavoratori edili, sono state raccolte le schede di dati di sicurezza dei prodotti chimici utilizzati da alcune delle maggiori imprese edili operanti nel territorio della città dell'Aquila. Attualmente le schede raccolte ammontano a 258. È stato realizzato un dataset recante le informazioni più rilevanti ai fini della caratterizzazione del rischio a cui sono esposti gli utilizzatori.

La classificazione e l'identificazione delle sostanze e delle miscele utilizzate in edilizia è stata affiancata ad una campagna di campionamento personale degli inquinanti aerodispersi. I risultati di tali campionamenti sono in fase di elaborazione. Le aziende edili operanti nel territorio dell'Aquila impegnate nel processo di ricostruzione che hanno aderito allo studio sono state sei. Il numero di cantieri presso cui abbiamo effettuato i campionamenti ammonta a diciotto. Nella tabella che segue si riportano schematicamente le classi e le categorie di pericolo per la salute attualmente in vigore con indicazione delle corrispondenti frasi H [3].

\* Inail, Direzione regionale Abruzzo, Contarp.





\*\* Inail, Direzione regionale Abruzzo, Ssr.

\*\*\* Asl 1 Abruzzo - Dipartimento di prevenzione - Spsal.

\*\*\*\* Cpt L'Aquila.

\*\*\*\*\* Università degli studi dell'Aquila - Dipartimento medicina clinica, sanità pubblica, scienze della vita e dell'ambiente.

**Tabella 1** - classi e categorie di pericolo per la salute in vigore con indicazione delle corrispondenti frasi

Classi e categorie	Classificazione CLP		
Tossicità acuta categorie 1 e 2 Via orale, Via cutanea, Via inalatoria		H300, H310, H330	Pericolo
Tossicità acuta categorie 3 Via orale, Via cutanea, Via inalatoria		H301, H311, H331	
Mutagenicità categorie 1A, 1B		H340	Pericolo
Cancerogenicità, Cat 1A e 1B		H350	
Tossicità riproduzione, Cat 1A e 1B		H360	
Tossicità organi bersaglio, Cat 1		H370	
Tossicità organi bersaglio, Cat 1		H372	
Sensibilizzazione delle vie respiratorie, Cat 1		H334	
Tossicità in caso di aspirazione, Cat 1		H304	Attenzione
Mutagenicità, Cat 2		H341	
Cancerogenicità, Cat 2		H351	
Tossicità per la riproduzione, Cat 2		H361	
Tossicità organi bersaglio, Cat 2	H371, 373		
Corrosione della pelle Cat 1A, 1B, 1C		H314	Pericolo
Gravi lesioni oculari Cat 1		H318	
Tossicità acuta Cat 4 Via orale, Via cutanea, Via inalatoria		H302, H312, H332	Attenzione
Irritazione della pelle, Cat 2		H345	
Irritazione oculare, Cat 2		H319	
Sensibilizzazione della pelle, Cat 1		H317	
Tossicità per organi bersaglio a seguito di esposizione singola, Cat 3 Irritazione delle vie respiratorie Narcosi		H335, H336	

## 2. RISULTATI

Gli usi pertinenti identificati indicati dai compilatori delle schede di dati di sicurezza che si sono dimostrati più frequenti sono di 7 tipologie. Si aggiunge un'ottava tipologia che è stata definita "Altro" e che include prodotti chimici il cui uso identificato è non specificato dal produttore oppure è stato individuato un limitato numero di volte. Il numero di tali prodotti ammonta a venticinque e gli usi indicati nelle relative schede di dati di sicurezza sono i seguenti: uso non indicato, boiaccia, detergente, dispersione, finitura, isolante, lattice, pasta, primer, miscela fluida, schiumogeno e sottofondo. Le tipologie di prodotti chimici individuati in funzione dell'uso identificato sono riportate in Tabella.

**Tabella 2** - Usi identificati e informazioni tossicologiche dei prodotti chimici

USO PERTINENTE IDENTIFICATO	NUMERO DI PRODOTTI	FRASI H
Malte	45	315, 317, 318, 319, 335, 373
Adesivi, collanti e leganti	50	301, 302, 311, 314, 315, 317, 318, 319, 335, 361fd, 373
Stucchi e rivestimenti	23	302, 312, 314, 315, 317, 319, 332, 334, 335, 336
Guaine e membrane	10	315, 317, 318, 335, 373
Cementi, rasanti e massetti	29	314, 315, 317, 318, 319, 335, 373
Intonaci e betoncini	62	315, 317, 318, 319, 335, 373
Bicomponenti, resine e simili	9	302, 312, 314, 315, 317, 319, 332, 335, 336, 361fd
Altro	24	301, 302, 304, 311, 312, 314, 317, 319, 332, 335, 336

Sono state identificate anche le informazioni inerenti il rischio connesso ai prodotti chimici in esame mediante la raccolta delle Frasi H per ciascuna tipologia. In generale si può affermare che la stragrande maggioranza dei prodotti chimici utilizzati dalle aziende che hanno collaborato al presente studio sono di natura irritante, sensibilizzante e tossica di categoria quattro. Uno dei metodi semiquantitativi proposti a livello Nazionale, il Movarisch, attribuisce un “peso” in termini di pericolosità molto elevato alle seguenti frasi H: H370 (provoca danni agli organi/organo specifico per esposizione singola), H371 (può provocare danni agli organi/organo specifico per esposizione singola), H372 (provoca danni agli organi/organo specifico per esposizione ripetuta) e H373 (può provocare danni agli organi/organo specifico per esposizione ripetuta). Ciò è giustificato dal fatto che le sostanze e le miscele che comportano tali indicazioni di pericolo necessitano di particolare attenzione ai fini di tutela della salute in quanto causano un effetto tossico irreversibile. Segue una analisi dettagliata della distribuzione delle frasi di rischio riscontrate all’interno di ciascuna categoria di uso precedentemente indicata.

Le schede di sicurezza dei prodotti appartenenti alla categoria “adesivi, collanti e leganti” indicano che tali preparati hanno le seguenti caratteristiche tossicologiche: il 76% dei prodotti ha caratteristiche tali da poter provocare lesioni oculari, irritazione per cute e apparato respiratorio e sensibilizzazione cutanea (frasi H315, H317, H318 e H335, con tre prodotti aventi H319 al posto di H318). Solo il 12% dei prodotti risulta classificato come non pericoloso. Il restante 12% dei prodotti ha caratteristiche tossicologiche eterogenee per tipologia di interazione con l’organismo. Alcuni preparati hanno effetti avversi transitori mentre altri ne hanno di permanenti; le caratteristiche nel dettaglio sono le seguenti: nocivo per ingestione (H302); tossico se ingerito, se inalato e a contatto con la pelle (H301, H311, H331); Provoca gravi ustioni cutanee e lesioni oculari (H314); può provocare sonnolenza e vertigini (H336); può provocare una reazione allergica cutanea (H317); può provocare danni a organi bersaglio in caso di esposizione prolungata o ripetuta (H373); Sospettato di nuocere alla fertilità e al feto (H361fd).

Le schede di sicurezza dei prodotti appartenenti alla categoria “malte” indicano che tali preparati hanno le seguenti caratteristiche tossicologiche: il 75,55% dei prodotti ha caratteristiche tali da poter provocare lesioni oculari, irritazione per cute e apparato respiratorio e sensibilizzazione cutanea (frasi H315, H317, H318 e H335 con tre prodotti recanti H319 al posto di H318 e tre che le hanno entrambe). Il 11,11% dei prodotti ha le stesse indicazioni di rischio dei precedenti ma reca anche indicazione di possibilità di danno d’organo (H373).



Il 6,66% dei prodotti risulta relativamente meno pericoloso in quanto ha caratteristiche tali da provocare lesioni oculari, irritazione per cute ed apparato respiratorio senza causare effetti permanenti; il restante 6,66% delle malte risulta non pericoloso per la salute degli utilizzatori.

Le schede di sicurezza dei prodotti appartenenti alla categoria “stucchi e rivestimenti” indicano che tali preparati hanno le seguenti caratteristiche tossicologiche: il 46,15% dei prodotti ha caratteristiche tali da poter provocare lesioni oculari, irritazione per cute e apparato respiratorio e sensibilizzazione cutanea (frasi H315, H317, H318 e H335). Il 15,38% dei prodotti ha le stesse indicazioni di rischio dei precedenti ma reca anche indicazione di possibilità di danno d'organo (H373). Il 26,92% degli stucchi e rivestimenti risulta non pericoloso per la salute degli utilizzatori. Il restante 11,54% dei prodotti ha caratteristiche tossicologiche eterogenee che suggeriscono la possibilità di effetti avversi permanenti quali la possibilità di decesso in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie aeree (H304).

Le schede di sicurezza dei prodotti appartenenti alla categoria “cementi, rasanti e massetti” indicano che tali preparati hanno le seguenti caratteristiche tossicologiche: il 72,72% dei prodotti ha caratteristiche tali da poter provocare lesioni oculari, irritazione per cute e apparato respiratorio e sensibilizzazione cutanea (frasi H315, H317, H318 e H335). Il 9,09% dei prodotti ha le stesse indicazioni di rischio dei precedenti ma reca anche indicazione di danno d'organo (H373 e H372). Il 3,03% dei cementi, rasanti e massetti risulta non pericoloso per la salute degli utilizzatori. Il restante 15,15% dei prodotti ha caratteristiche tossicologiche eterogenee che suggeriscono la possibilità di effetti avversi transitori e non quali causticità, irritazione e sensibilizzazione cutanea (H314, H315, H317, H318, H335).

Le schede di sicurezza dei prodotti appartenenti alla categoria “intonaci e betoncini” indicano che tali preparati hanno le seguenti caratteristiche tossicologiche: il 45,16% dei prodotti ha caratteristiche tali da poter provocare lesioni oculari, irritazione per cute e apparato respiratorio e sensibilizzazione cutanea (frasi H315, H317, H318 e H335). Il 20,97% dei prodotti ha le stesse indicazioni di rischio dei precedenti ma reca anche indicazione di possibilità di danno d'organo (H373). Il 6,45% degli intonaci e betoncini risulta non pericoloso per la salute degli utilizzatori. Il restante 27,42% dei prodotti ha caratteristiche tossicologiche eterogenee che suggeriscono la possibilità di effetti avversi transitori quali irritazione oculare, delle vie aeree e cutanea senza tuttavia provocare sensibilizzazione cutanea (H315, H318, H319, H335).

Le schede di sicurezza dei prodotti appartenenti alla categoria “guaine e membrane” indicano che tali preparati hanno le seguenti caratteristiche tossicologiche: il 20,00% dei prodotti ha caratteristiche tali da poter provocare lesioni oculari, irritazione per cute e apparato respiratorio e sensibilizzazione cutanea (frasi H315, H317, H318 e H335). Il 20,00% dei prodotti ha le stesse indicazioni di rischio dei precedenti ma reca anche indicazione di possibilità di danno d'organo (H373). Il 40,00% delle guaine e membrane risulta non pericoloso per la salute degli utilizzatori. Una scheda di sicurezza è risultata obsoleta e non consultabile mentre un'altra indica le seguenti caratteristiche tossicologiche: nocivo per inalazione, ingestione e contatto; provoca gravi lesioni cutanee e oculari; può irritare le vie respiratorie; può provocare sensibilizzazione cutanea (H302, H312, H332, H314, H315, H319, H335, H317). I prodotti appartenenti alla categoria “bicomponenti, resine e simili” hanno caratteristiche tossicologiche alquanto eterogenee; se ne riportano le più comuni: il 55,55% dei prodotti risulta nocivo per ingestione (H302); il 77,77% dei preparati risulta un possibile sensibilizzante cutaneo (H317) e causante gravi lesioni cutanee e oculari (H314). Un prodotto risulta sospettato di nuocere alla fertilità e al feto (H361fd, caratteristiche imputabile al nonylfenolo).

Le schede di sicurezza dei prodotti appartenenti alla categoria “altro” indicano che tali preparati hanno le seguenti caratteristiche tossicologiche: il 16,66% dei prodotti ha caratteristi-

che tali da poter provocare lesioni oculari, irritazione per cute e apparato respiratorio (frasi H315, H318 o H319 e H335). A queste si aggiunge un ulteriore 16,66% avente le medesime caratteristiche e in più la possibilità di sensibilizzazione cutanea (H317). Il 25% dei prodotti ha caratteristiche eterogenee che è possibile riassumere come tossiche e nocive (H301, H311, H331, H302, H312, H332); un prodotto risulta letale per inalazione e causante sonnolenza e vertigini (H304, H336); tutti risultano gravemente lesivi per occhi e cute nonché sensibilizzanti cutanei (H314, H317). Il restante 41,66% dei prodotti appartenenti alla categoria d'uso denominata "altro" non riporta indicazioni di pericolo sulle relative schede. Una scheda è risultata obsoleta e per questo non consultabile.

### 3. CONCLUSIONI

La raccolta delle schede dati di sicurezza conferma la presenza nel lavoro edile di sostanze e miscele sensibilizzanti e/o irritanti che sono caratterizzate dalla maggiore frequenza delle frasi H pertinenti.

Da segnalare la presenza di sostanze tossiche per la riproduzione (Frasi H361fd) individuate come componenti di miscele (bicomponenti e resine epossidiche) e riportate su Schede di Dati di Sicurezza indicanti la presenza di nonylfenolo (CAS 25154-52-3).

Per quanto riguarda l'esposizione alle sostanze e miscele sensibilizzanti e/o irritanti è stato avviato uno studio di carattere sanitario da parte del medico del servizio di Medicina del lavoro del Dipartimento Medicina clinica, Sanità pubblica, Scienze della vita e dell'ambiente dell'Università di L'Aquila (dott.ssa Tobia) su alcuni lavoratori delle ditte che hanno partecipato all'indagine su base volontaria. L'indagine consiste nella somministrazione di un questionario conoscitivo sulle condizioni di salute per accertare l'eventuale presenza di patologie e di una visita con spirometria e test allergologici.

### BIBLIOGRAFIA

[1] Timofeeva SS., Ulrikh DV., Tsvetkun NV., 2017. Professional Risks in Construction Industry. *International Conference of Industrial Engineering, ICIE 2017 ProcediaEngineering*, - Elsevier.

[2] González-Gaya C., Fuentes-Bargues L.J., Brocàl-Fernandez F., Sánchez-Lite A., Sebastián-Pérez M.A., 2017. Approach to identification and characterization of the new and emerging risks associated with Industrial Green Building. *Manufacturing Engineering Society International Conference 2017*, Procedia Manufacturing.

[3] ISPRA AA.VV., 2017. Manuale per la valutazione del rischio da esposizione ad agenti chimici pericolosi e ad agenti cancerogeni e mutageni. *Manuali e Linee Guida 164/2017*.



# **1998-2018: 20 ANNI DI GESTIONE RISCHIO AMIANTO NEGLI IMMOBILI INAIL DELLA LOMBARDIA**

**G. TAMIGIO\*, A. MESSINA\*\*, S. BRONDONI\*\*, B. RIMOLDI\***

## **RIASSUNTO**

La Regione Lombardia fin dai primi anni '80 ha sempre vigilato sui rischi connessi all'uso di componenti di amianto nelle strutture edilizie, dando precise disposizioni affinché le manutenzioni e le bonifiche venissero effettuate in modo da salvaguardare la salute dei lavoratori che eseguono tali opere e la salubrità dell'ambiente. Dal 1995 ad oggi sono stati emanati 2 Piani regionali Amianto e 2 edizioni di Linee Guida per la gestione del rischio amianto. Il censimento regionale previsto dal Piano ha preso il via nei primi anni '90. La Direzione regionale Inail per la Lombardia si attivò subito per il censimento dei propri edifici e per realizzare la mappatura dei MCA in essi presenti, dando disposizioni alle unità territoriali per le modalità di rilevazione, per la valutazione del rischio e la formulazione di proposte per gli interventi di bonifica. Nel 2012 tutti gli immobili Inail della Lombardia risultavano mappati e censiti ed in buona parte anche già bonificati. A 20 anni dalle prime segnalazioni, fatte salve poche situazioni rimanenti con bonifiche già programmate, il patrimonio immobiliare Inail della Lombardia si può definire "asbestos-free", anticipando le tempistiche indicate nella Risoluzione del Parlamento Europeo del 14 marzo 2013.

## **1. LA GESTIONE DEL RISCHIO AMIANTO IN REGIONE LOMBARDIA**

Il 22 settembre 1995 la Regione Lombardia con il d.g.r. n. 6/2490 adottava il Piano di protezione, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto", in ottemperanza al disposto del d.p.r. 08/08/1994. Il piano al primo punto prevedeva il Censimento delle strutture e delle opere contenenti amianto sul territorio lombardo, cui fecero seguito le Linee Guida per la gestione del rischio amianto approvate il 22/05/1998. Già dai primi anni '80 la Regione Lombardia si era attivata con raccomandazioni tecniche e piano di interventi per l'individuazione e l'eliminazione dei rischi connessi all'uso di componenti di amianto nelle strutture edilizie, sia per l'amianto in matrice friabile sia per le coperture in cemento amianto.

Il primo Piano Regionale Amianto Lombardia (PRAL) è del 1995, seguito nel 1998 dalle Linee guida per la gestione del rischio amianto con Deliberazione della giunta regionale 22/05/1998, n. 36262. Il PRAL prevedeva il censimento delle strutture e delle opere contenenti amianto gestito dai servizi n. 1 delle USL che annualmente inviavano un riepilogo dati al servizio di igiene pubblica regionale. Era stato predisposto un elenco di enti e di asso-

\* Inail, Direzione regionale Lombardia, Contarp.

\*\* Inail, Direzione regionale Lombardia, Cte.

ciazioni a cui inviare la richiesta di notifica dati sugli immobili di proprietà con amianto in matrice friabile. In questo elenco comparivano province e comuni, Enel, Telecom, Az. Municipalizzate, le Poste, Università, VVFF, caserme, ministeri, dogane, IACP, circoli sportivi, aziende di trasporto, case di cura, banche, cinema, associazioni di amministratori di condominio, alberghi, grandi magazzini. Per la raccolta dati dovevano essere utilizzate le schede apposite (8) presenti in allegato al d.m. 06/09/1994. Le sanzioni per la mancata notifica erano indicate all'art. 15 c.4 della l. 257/92. Le linee guida per la gestione del rischio amianto approvate con Deliberazione della giunta regionale n. 6/36262 del 22 maggio 1998 erano articolate su 5 capitoli: 1 effetti biologici delle fibre di amianto, 2 bonifica da amianto e prevenzione, 3 materiali sostitutivi dell'amianto, 4 metodi analitici per la determinazione qualitativa dell'amianto, 5 rifiuti. Il capitolo 2 in particolare conteneva indicazioni tecniche e procedurali per l'esecuzione delle bonifiche con le relative misure di sicurezza sia per il friabile che per la matrice compatta, integrando quanto già previsto nel d.m. 06/09/1994. Nel 2003 viene emanata la legge regionale n. 17 "Norme per il risanamento dell'ambiente, bonifica e smaltimento dell'amianto" che definisce contenuti del PRAL all'art. 4 e all'art. 6 gli obblighi dei proprietari: "Al fine di conseguire il censimento completo dell'amianto presente sul territorio regionale ai sensi dell'articolo 12 della legge 257/1992, i soggetti pubblici e i privati proprietari sono tenuti a: per edifici, impianti o luoghi nei quali vi è presenza di amianto o di materiali contenenti amianto, a comunicare tale presenza alla ASL competente per territorio, qualora non già effettuato. Ai sensi di quanto riportato nell'articolo 1 tale obbligo è esteso anche all'amianto in matrice compatta". La legge prevedeva anche presso ogni ASL competente per territorio l'istituzione di un registro pubblico degli edifici industriali e ad uso abitativo, dismessi o in utilizzo, degli impianti, dei mezzi di trasporto e dei luoghi con presenza o contaminazione di amianto, nel quale vengono annotati tutti gli edifici e i siti che contengono amianto. Il nuovo PRAL esce nel 2005 con d.g.r. n. 8/1526 "Approvazione del Piano Regionale Amianto Lombardia (PRAL) di cui alla legge regionale 29 settembre 2003 n.17". In esso rimangono confermati:

- l'obbligo da parte dei proprietari degli immobili di comunicare alla ASL i dati relativi alla presenza di amianto, secondo quanto stabilito dall'articolo 12, comma 5, della legge 257/92;
- l'obbligo, in presenza di materiali contenenti amianto in un edificio, da parte del proprietario dello stesso o del responsabile dell'attività che vi si svolge di adottare il programma di controllo prescritto all'articolo 4, punto 4a), del d.m. 06/09/94, inclusa la designazione di una figura responsabile con compiti di controllo e coordinamento di tutte le attività manutentive che possono interessare i materiali di amianto.

La mappatura dell'amianto presente sul territorio regionale è uno degli obiettivi strategici del PRAL da realizzarsi anche attraverso il censimento. Il censimento viene svolto dalle ASL in collaborazione con i Comuni e le Province. Al fine di favorire l'autonotifica i Comuni invieranno ai proprietari apposito modulo predisposto dalla Regione, vedi allegato n. 4, che dovrà essere restituito debitamente compilato alle sedi territoriali della ASL competente. Il Dipartimento di Prevenzione medico delle ASL provvederà alla raccolta e all'imputazione dei dati nel Registro informatizzato di cui all'art. 5, comma 1 della l.r. n. 17/2003. Al fine di consentire l'analisi aggregata dei dati tale registro verrà predisposto e fornito dalla Regione alle ASL. Fa quindi la sua comparsa il Modulo NA/1 Notifica Presenza di Amianto In Strutture o Luoghi (all. 4 al PRAL) che deve essere compilato nelle sue parti relative a:

- indirizzo edificio o luogo con amianto
- destinazione d'uso dell'edificio
- luogo dove è presente l'amianto

- se l'amianto è confinato o no
- l'amianto è accessibile o no
- indicazioni quantitative su MCA presenti (anno di posa, quantità, superficie esposta, stato di conservazione, condizione del MCA) suddivisi in matrice friabile/compatta
- se vi è attività nel sito con amianto
- se è stato programmato intervento di bonifica
- tipo di intervento programmato.

Con decreto Direzione generale sanità N. 13237 del 18/11/2008 viene approvato il "Protocollo per la valutazione dello stato di conservazione delle coperture in cemento amianto" denominato Indice di Degrado (I.D.).

La valutazione è condotta attraverso l'ispezione del manufatto con un'analisi guidata di 9 parametri da cui deriva un punteggio finale che indicherà la necessità o meno di procedere a bonifica. Il risultato dell'applicazione dell'I.D. è un valore numerico a cui corrispondono azioni conseguenti che il proprietario dell'immobile e/o il responsabile dell'attività che vi si svolge, dovrà attuare. Se il manufatto presenta una superficie danneggiata in misura superiore al 10% della sua estensione, si procede alla bonifica come indicato dal d.m. 06/09/94, privilegiando l'intervento di rimozione. La valutazione eseguita con I.D. va sempre allegata al Mod. NA/1 in caso di coperture.

Nel 2008 vengono aggiornate le Linee guida amianto del 1998 con il d.g.r. 12 marzo 2008 n.8/6777, con maggiori approfondimenti per quanto riguarda le tecniche di bonifica in particolare per la tecnica del glove-bag e la rimozione del vinil-amianto.

## **2. LA GESTIONE DEL RISCHIO AMIANTO DA PARTE DELLA DIREZIONE REGIONALE INAIL PER LA LOMBARDIA**

La Direzione regionale Inail per la Lombardia, nella cui giurisdizione erano presenti numerosi immobili di proprietà dell'Istituto, adibiti ad uso istituzionale e residenziale, si attivò a partire già dagli anni '90 per il censimento dei propri edifici e per realizzare la mappatura dei MCA in essi presenti, dando disposizioni alle unità territoriali per le modalità di rilevazione, per la valutazione del rischio e la formulazione di proposte per gli interventi di bonifica.

L'amianto negli stabili residenziali era presente prevalentemente nella coibentazione delle tubazioni poste nei piani interrati, in qualche canna fumaria e comignoli (non bonificabili a meno di grossi interventi di ristrutturazione), in qualche guarnizione delle caldaie. Due casi di materiale spruzzato sulle pareti e soffitti:

- un locale caldaia, poi bonificato
- floccato sui soffitti di uno stabile con parte sede e parte affittato ad uffici, bonificato quasi tutto prima della vendita della parte non adibita a sede istituzionale.

Queste le tipologie dei principali MCA presenti:

- coperture
- floccato su soffitti
- pavimentazioni in vinil-amianto (in quantità superiore al 2% e amianto nella colla)
- floccato e cordini/guarnizioni in locali caldaie
- rivestimenti tubazioni
- pannellature di facciata (1 caso)
- interno porte REI
- comignoli
- cappe murarie nelle cucine in stabile residenziale (venduto) e locale sviluppo lastre XR.

La presenza di MCA nei complessi immobiliari a reddito nella città di Milano non superava il 28% sul totale della proprietà, mentre in provincia la percentuale scendeva leggermente, attestandosi sul 23%.

Nelle Sedi istituzionali della Lombardia i MCA erano presenti nel 61% degli immobili.

Nel 1998 la Direzione regionale per la Lombardia dà avvio alla prima fase del censimento, invitando i direttori territoriali ad affidare l'incarico professionale per la rilevazione dei MCA, valutazione del rischio e formulazione di proposte per eventuali interventi di rimozione a Ditte specializzate, secondo le indicazioni del p.4 a) programma di controllo del d.m. 06/09/94.

Il censimento e la mappatura degli stabili seguita direttamente dalle Sedi Inail previa individuazione di Ditte specializzate, previa richiesta e valutazione dei preventivi in collaborazione con la Consulenza tecnica per l'edilizia (Cte) regionale. Il censimento e la mappatura venivano eseguiti secondo quanto indicato dal d.m. 06/09/94: le Ditte specializzate procedevano con sopralluogo nell'intero stabile, al prelievo dei materiali sospetti con contemporanee analisi dell'aerodisperso, invio dei campioni al laboratorio accreditato. All'Istituto i risultati pervenivano con una relazione contenente anche le planimetrie indicanti l'eventuale presenza di MCA, indicazioni in merito agli interventi possibili/necessari e un programma di manutenzione e controllo.

Ad ogni Sede Inail era stato indicato di mantenere in evidenza il proprio Fascicolo dei MCA al fine di evitare possibili danni al materiale con conseguente contaminazione degli ambienti (punto 4 b) Attività di manutenzione e custodia del d.m. 06/09/94).

A seguito del censimento nel 2000 vennero date indicazioni alle Sedi Inail sulla comunicazione da inviare a tutte le ditte di manutenzione degli stabili di proprietà in cui i MCA erano presenti. Le indicazioni fondamentali erano quelle di evitare qualsiasi contatto con i MCA (caso a) del punto 4b) Attività di manutenzione del d.m. 06/09/94) e nel caso di interventi nelle immediate vicinanze evitare qualsiasi danneggiamento con opportune precauzioni (caso b) del punto 4b) Attività di manutenzione del d.m. 06/09/94). In caso di danneggiamento questo deve essere tempestivamente segnalato al responsabile del controllo e manutenzione che provvederà a far intervenire personale qualificato (caso c) del punto 4b) Attività di manutenzione del d.m. 06/09/94).

Sempre nel 2000 vengono date indicazioni agli Amministratori Condominiali/Direttori territoriali su come procedere alla nomina del responsabile delle attività di manutenzione e sull'obbligo del proprietario o conduttore dell'immobile per la predisposizione del Programma di Controllo e Manutenzione ai sensi del d.m. 06/09/94. In sede veniva indicato di individuare un responsabile (di solito l'economista) che tenesse traccia di tutte le informazioni per gestire eventuali interventi su MCA, verifiche periodiche dello stato dei materiali, ecc. I Programmi di Controllo e Manutenzione (PCM) sono stati poi realizzati con il supporto della Cte regionale, che aveva proceduto a far apporre l'idonea segnaletica (come da d.m. 06/09/94) in presenza di MCA da parte delle Ditte specializzate durante le operazioni di censimento e mappatura.

Nelle Sedi Inail gli occupanti venivano correttamente informati dal Responsabile con il supporto della Cte regionale.

Con l'impresa specializzata venivano predisposte le procedure di intervento per il caso (caso c) del punto 4b) Attività di manutenzione del d.m. 06/09/94, con l'applicazione di appositi protocolli precedentemente approvati dalla ASL.

Queste le principali tipologie di interventi di bonifica realizzati:

- incapsulamento - confinamenti di pochi tubi
- sovracopertura - un solo intervento
- rimozione - prevalente sugli altri interventi (più del 90%).

La storia delle bonifiche corre in parallelo con la dismissione degli immobili a reddito, avvenuta negli anni 2000: ove l'Istituto ha avuto il tempo necessario per procedere alle bonifiche, gli edifici sono stati venduti già bonificati, nel restante patrimonio edilizio si è reso edotto il condominio della presenza di MCA. Il 22/12/2005 viene emanato il nuovo PRAL della Regione che porta a suo corredo il Modulo NA/1 per il Censimento, che con la l.reg. 17/2003 diventa obbligatorio (e sanzionabile) anche per i manufatti in matrice compatta (cemento amianto). Il comune di Milano invia nel 2006 alla DR Lombardia il modulo NA/1 da compilare per gli immobili di proprietà; la modulistica con le indicazioni sulle modalità di compilazione ed invio vengono trasmesse alle Sedi Inail. Ogni Sede ha poi provveduto autonomamente alla trasmissione alla ASL competente. del prospetto riepilogativo dei dati del Censimento già realizzato in buona parte. Nel 2012 con l.reg. 14/2012 il mancato adempimento agli obblighi di segnalazione da parte dei proprietari è sanzionabile con cifre variabili da 100 a 1500 €. A quella data tutti gli immobili Inail della Lombardia risultano mappati e censiti ed in buona parte anche già bonificati.

### **3. CONCLUSIONI**

A 20 anni dalle prime segnalazioni, il 2018 si presenta con poche situazioni rimanenti di presenza di MCA con bonifiche già programmate, con una previsione di stabili Inail della Lombardia “asbestos-free” che anticipa le tempistiche indicate nella Risoluzione del Parlamento Europeo del 14 marzo 2013.











