

INAIL



Atti - Volume II

**Seminari di aggiornamento
dei professionisti Ctss, Csa, Cit**

Salute, sicurezza, sostenibilità: le sfide della quinta rivoluzione industriale

Roma, 4-6 dicembre 2023

Sapienza Università di Roma, Aula Magna del Rettorato

QUADERNI DELLA

RIVISTA
DEGLI INFORTUNI e DELLE
MALATTIE PROFESSIONALI

INAIL

Ctss, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

Csa, Consulenza statistico attuariale

Cit, Consulenza per l'innovazione tecnologica

Atti - Volume II

**Seminari di aggiornamento
dei professionisti Ctss, Csa, Cit**

**Salute, sicurezza, sostenibilità:
le sfide della quinta
rivoluzione industriale**

Roma, 4-6 dicembre 2023

Sapienza Università di Roma, Aula Magna del Rettorato

Edizione 2023

COMITATO SCIENTIFICO

Fabrizio Benedetti - Ctss centrale
Silvia D'Amario - Csa
Paolo Guidelli - Cit
Antonella Altimari - Csa
Adelina Brusco - Csa
Paolo Calabrese - Csa
Laura De Filippo - Ctss Friuli Venezia Giulia
Marco Ferretti - Csa
Liliana Frusteri - Ctss centrale
Giuseppe Gargaro - Ctss centrale
Piersaverio Gelato - Ctss Puglia
Annamaria Iotti - Ctss Emilia Romagna
Barbara Manfredi - Ctss centrale
Eleonora Mastrominico - Ctss Lazio
Vittorio Mordanini - Cit
Silvia Mochi - Csa
Diego Rughi - Ctss centrale
Alessandro Salvati - Csa
Antonio Terracina - Ctss centrale
Riccardo Vallerga - Ctss centrale
Liana Veronico - Csa

SEGRETERIA SCIENTIFICA

Marco Albanese - Csa
Augusto Albo - Cit
Donato Lancellotti - Ctss centrale
Raffaello Marcelloni - Csa
Marco Mecchia - Ctss centrale
Paolo Perone - Csa
Stefano Prosia - Cit
Loredana Quaranta - Ctss centrale
Gina Romualdi - Csa
Angelica Schneider Graziosi - Ctss centrale
Claudia Tesei - Csa

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Maria Grazia Calvani - Ctss centrale
Mario Mariniello - Csa
Fabrizio Salustri - Dcod
Andrea Calanna - Csa
Giuseppe Castelli - Ctss centrale
Paolo D'Andrea - Ctss centrale
Tiziana D'Auria - Ctss centrale
Tommasina Foschi - Ctss Centrale
Luisa Silva - Csa
Eleonora Stancato - Csa
Alessandro Verginelli - Ctss centrale

Con il patrocinio del Ministero del lavoro e delle politiche sociali
Con il patrocinio del Ministero della salute
Con il patrocinio del Consiglio nazionale degli Attuari
Con il patrocinio dell'Ordine dei Biologi del Lazio e dell'Abruzzo
Con il patrocinio dell'Ordine Interregionale dei Chimici e dei Fisici del Lazio, Umbria, Abruzzo e Molise

In collaborazione con:

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
Ordine dei Geologi del Lazio

Per informazioni

Inail - Direzione generale - Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza (Ctss)
Via Roberto Ferruzzi, 40 - 00143 Roma
Tel. 06/54872464
ctss@inail.it

Inail - Direzione generale - Consulenza statistico attuariale (Csa)
Via Stefano Gradi 55 - 00143 Roma (RM)
Tel. 06.54873769
statisticoattuariale@inail.it

Inail - Direzione generale - Consulenza per l'innovazione tecnologica (Cit)
Via Santuario Regina degli Apostoli 33 - 00145 Roma (RM)
Tel. 06.54872808
innovazione tecnologica@inail.it

Inail - Direzione centrale pianificazione e comunicazione
Piazzale Giulio Pastore, 6 - 00144 Roma
dcpianificazione-comunicazione@inail.it

Foto di copertina Stefania Sepulcri - Sapienza Ufficio stampa

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, novembre 2023

SOMMARIO

VOLUME II

POSTER - II Parte

- D. Bellomo, R. Sciarrino, D. Artuso: *Lavoro in rete per la prevenzione nel territorio: la carovana della buona agricoltura* 395
- F. Benedetti, A. Guercio, F. Nappi, P. Ricciardi, B. Rimoldi: *La storia della cura dei pazienti silicotici raccontata attraverso la collezione di minerali di Villa Giovio* 401
- R. Bevilacqua: *Cambiamenti climatici e sicurezza sul lavoro: una sintesi della bibliografia* 407
- C. Breschi, L. Gambacciani, D. Gilioni, M. Mameli, L. Neri, L. Valori, G. Lorenzini: *Workplace Health Promotion in Inail: attuazione presso la Direzione territoriale di Lucca e Massa Carrara* 413
- C. Breschi, D. Gilioni, M. Mameli, L. Valori: *Agricoltura in Toscana: quadro generale, evoluzione del fenomeno infortunistico e tecnopatico e progetti di prevenzione* 419
- C. Breschi, D. Gilioni, M. Mameli, L. Valori: *Il reinserimento lavorativo e nella vita di relazione delle persone con disabilità da lavoro: presentazione di due progetti toscani* 425
- A. Brusco, A. Menicocci, F.R. Mignacca, F. Venanzetti: *I rischi lavorativi nelle lavanderie industriali* 431
- C. Bucarelli, R. Giovinazzo, D. Sarto: *L'algoritmo per la valutazione del rischio biologico nei laboratori di analisi "non sanitari"* 437
- S. Campea: *Integrazione di fonti informative inter-istituzionali: il caso studio della "cittadinanza"* 443
- T. Censi: *La Tariffa Ordinaria Dipendenti: criticità e prospettive in una logica di flessibilità* 449
- R. d'Angelo, G. Duca, V. Sangermano: *Strumenti per coltivare e misurare la cultura della sicurezza: il progetto TOKCS* 455
- R. d'Angelo, A. Lanzotti, F. Carbone, P.S. D'Onofrio, A. Tarallo, T. Caporaso: *Sviluppo di metodologie innovative per il reinserimento lavorativo* 461
- R. d'Angelo, C. Novi, P.S. D'Onofrio, E. Russo, D. Ferrante, A. Lanzotti, G. Bufalo, A. Tarallo, D. Coccorese, F. Carbone, G. Marannano: *La realtà aumentata per la valutazione interattiva e la segnalazione del rischio nei luoghi di lavoro* 467

P. De Blasi, A. Tonti: <i>Valutazione della durata degli acciai martensitici - primi risultati della validazione sperimentale in XRD su campioni P91 e P92</i>	473
P. Desideri, E. Mastrominico, G. Rosci: <i>La prevenzione operativa nelle piccole e micro imprese artigiane del Lazio</i>	479
P. Desiderio, F.R. Lo Pinto, M. Sabani, A. Schneider Graziosi, R. Vallerga, L. Vita: <i>Il contributo dei bandi ISI all'adozione di soluzioni innovative per l'abbattimento delle emissioni inquinanti in agricoltura</i>	483
R. Di Giuseppe, F. Fratini, C. Marras, E. Mastrominico, G. Rosci, A. Simonetti: <i>La gestione dell'elemento umano nelle organizzazioni per la salute e la sicurezza sul lavoro nelle micro e piccole imprese edili</i>	489
S. Di Stefano, A. Iotti, A. Monari, D. Puri, M. Bernardini, A. Camagni, L. Gallinari: <i>Professionalizzazione in sicurezza: abilitazione all'uso del trattore agricolo degli studenti degli istituti agrari dell'Emilia-Romagna</i>	495
C. Esposito, R.E. Fioravanzo, M. Pirovano: <i>Stress lavoro correlato e benessere lavorativo del personale dell'emergenza urgenza sanitaria della Lombardia durante l'epidemia da Covid-19</i>	501
P. Fioretti, A. Guercio, L. Mercadante, S. Mochi, A. Schneider Graziosi: <i>La norma UNI ISO 45001:2018: applicazione alle linee di indirizzo Inail</i>	507
M.R. Fizzano, C. Kunkar, D. Marzano, P. Ricciardi, S. Severi, A. Terracina, N. Todaro: <i>L'analisi delle lavorazioni come strumento per l'aggiornamento tariffario</i>	513
L. Frusteri, E. Koch, D. Lancellotti: <i>Cambiamenti climatici ed effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori: esempi di strategie e azioni concrete</i>	519
R. Giovinazzo, M. Mameli: <i>Punture da imenotteri: rischio professionale in trasformazione?</i>	525
R. Giovinazzo, M. Mameli, F. Venanzetti: <i>Agenti infettivi e rischio cancerogeno occupazionale</i>	531
A. Guercio: <i>Economia circolare, transizione, sicurezza: sostenibilità globale?</i>	537
E. Incocciati, P. La Pegna, R. Cabella, G. Gargaro: <i>La banca dati di modelli di Schede di Dati di Sicurezza di sostanze chimiche: l'attività dell'Inail nell'ambito della collaborazione con il Ministero della salute</i>	543
R. Maialetti, S. Baldassarini: <i>Ambiti di applicazione, limiti ed elementi di interesse della norma CEI 64-21</i>	549
R. Maialetti, F. Di Tosto: <i>Accertamento e mantenimento nel tempo delle condizioni di sicurezza degli impianti elettrici</i>	555
R. Maialetti, F. Marra: <i>Il registro dei controlli antincendio: uno strumento di gestione della sicurezza antincendio</i>	561
R. Maialetti, F. Marra, G. Ricupero: <i>La gestione della sicurezza antincendio in esercizio e in emergenza</i>	567

R. Maialetti, A. Menicocci, V. Manni, M. Albanese, G. Romualdi: <i>Esempio di compilazione della modulistica per una agenzia di viaggi ai sensi del d.m. 13/02/2014</i>	573
R. Maialetti, P. Panaro: <i>Guida schematica alla legislazione per la gestione del rischio elettrico nei luoghi di lavoro</i>	579
D. Marzano, M. Muratore, A. Rossi, G. Visciotti, E. Siciliano: <i>L'assistenza tecnica e la ricostruzione degli incidenti stradali nel contenzioso Inail</i>	585
S. Massera, G. Novembre, G. Gargaro: <i>La Ctss e l'attività di gestione di materiali contenenti amianto nel patrimonio immobiliare dell'Istituto</i>	591
M. Mecchia, G. Gargaro, B. Antonelli, E. Marchesi, F. Pisanelli, P. Santucci, D. Sgambati, E. Spera, K. Barbirato, P. Bruni, M. Tritto: <i>Esposizione a silice libera cristallina in edilizia. Le attività nell'ambito del protocollo d'intesa Inail-Formedil</i>	597
F.R. Mignacca, P.A. Di Palma: <i>Esposizione ad agenti chimici in ambito domestico: aspetti assicurativi e prevenzionali</i>	603
M. Muratore, M.C. Paoletti, A. Simonetta, G. Colafemmina: <i>Applicazione dell'AI per il reinserimento sociale e lavorativo nella conduzione di macchinari complessi</i>	609
P. Perone, C. Tesi, L. Veronico: <i>La qualità del dato statistico nei principi ufficiali: la risposta Inail alla peer review europea</i>	615
L. Quaranta, P. Fioretti, E. Incocciati, F. Brizi, D. Sani, M.T. Settino, E. Badellino, F. Bianchi, M. Fogarolo, G. Giuliani, O. Panebianco, N. Pedini, M. Stalteri: <i>La gestione della salute e sicurezza sul lavoro nel settore delle manifestazioni fieristiche</i>	621
L. Quaranta, I. Rossi: <i>Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro e aspetti comportamentali</i>	627
G. Ricupero: <i>Disturbi muscolo-scheletrici nel settore ippico - specialità trotto</i>	633
G. Ricupero: <i>Impianti fotovoltaici e rischio incendio - Alcune considerazioni sulle misure di prevenzione</i>	639
G. Ricupero: <i>Gestione inclusiva dell'emergenza nei luoghi di lavoro: evoluzione della normativa italiana in materia di antincendio</i>	645
A. Schneider Graziosi: <i>La meccanizzazione agricola attraverso i bandi di finanziamento Isi</i>	651
E. Siciliano, L. Nori, A. Rossi, G. Visciotti: <i>Esame delle problematiche relative ad un caso di reinserimento lavorativo in Abruzzo</i>	657
 ALTRI CONTRIBUTI	
L. Baradel, G. Melchionno: <i>Tabella di Danno Biologico: ipotesi di aggiornamento del Punto Inail</i>	665
E. Cavucci: <i>La tecnologia dell'informazione sostenibile in Inail: passato, presente e futuro</i>	671

D. Ioffredi: <i>La guida automatica dei mezzi di trasporto</i>	677
D. Ioffredi: <i>MaaS - Mobility as a service</i>	683
D. Ioffredi: <i>Una metodologia per la quantificazione e la stima degli inquinanti e climalteranti negli spostamenti casa-lavoro</i>	689
M. Laurelli: <i>Strategie per innovare: la contaminazione tra imprese innovative e imprese mature</i>	695
M. Laurelli: <i>Gestione dell'innovazione</i>	699
M. Laurelli: <i>Sviluppo di progetti tramite la collaborazione diffusa tra i partecipanti</i>	705
C. Lentini, G. Perrone: <i>Blockchain - valorizzazione delle competenze</i>	709
C. Lentini, A. Simonetta, M.C. Paoletti: <i>Strategie di data privacy</i>	715
C. Lentini, B. Troiani, L. Miozzi, D. Musarò: <i>Approccio ad un progetto blockchain e risk management</i>	721
V. Mordanini: <i>La formazione nell'era della realtà virtuale</i>	727
V. Mordanini: <i>Sistemi predittivi per danni alle apparecchiature sui luoghi di lavoro</i>	731
P. Perone: <i>Stima delle ore lavorate – un modello semplificato</i>	735
S. Prosia: <i>Le polizze Cyber Risk e il trasferimento del rischio residuo nel contesto dell'Industria 5.0</i>	741
S. Prosia: <i>L'evoluzione dell'IA nell'ambito dell'Industria 5.0 - Le Chatbot di ultima generazione</i>	747

POSTER

II Parte



Lavoro in rete per la prevenzione nel territorio: la carovana della buona agricoltura

D. BELLOMO¹, R. SCIARRINO², D. ARTUSO³

Riassunto

Muoversi nel territorio con altri enti, amministrazioni pubbliche e ordini professionali per diffondere conoscenze ed esperienze multidisciplinari a favore della prevenzione dei rischi dei lavoratori agricoli. È questa l'idea portante del progetto di prevenzione "La Carovana della buona agricoltura", un convegno itinerante partito da Palermo a fine 2019, frutto di uno stimolante e assiduo lavoro inter-istituzione di rete, avviato con un protocollo d'intesa tra Inail Direzione territoriale Palermo-Trapani e Asp di Palermo. L'articolo offre una descrizione dell'esperienza condivisa.

1. Il lavoro di rete e la costituzione del gruppo della "Carovana"

La propensione alla collaborazione e allo scambio tra uffici ed enti diversi nasce dalla condivisione di obiettivi e difficoltà, dalla necessità di far fronte a richieste e aspettative crescenti dell'utenza con risorse limitate.

L'Accordo di collaborazione per la realizzazione dell'iniziativa multidisciplinare "La Carovana della buona agricoltura" (a seguire denominata La Carovana), convegno itinerante da svolgersi presso i principali centri a vocazione agricola della città metropolitana di Palermo, a supporto e sostegno di percorsi e procedure diretti a disseminare la cultura della sicurezza in campo agricolo, rappresenta l'*output* più significativo a valle di un percorso di collaborazione e rete inter-istituzionale. Lo scambio delle informazioni e l'analisi dei rischi peculiari del contesto agricolo sono stati oggetto di un approfondito confronto tra i componenti del gruppo di lavoro della Direzione territoriale Inail Palermo-Trapani e i rappresentanti dell'Asp di Palermo. Nell'ambito del protocollo d'intesa siglato nel dicembre 2018 è stato infatti composto un gruppo di lavoro avente la finalità di individuare soluzioni che privilegiassero la prevenzione operativa e l'adozione di comportamenti sicuri negli ambiti definiti come prioritari dalle Linee di Indirizzo Operativo per la Prevenzione. Focalizzando sul riconoscimento dei bisogni, sono state programmate le attività da effettuare, dando priorità alle esigenze informative\formative in favore degli

¹ Inail, Direzione regionale Sicilia, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione regionale Sicilia, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

³ Inail, Direzione territoriale Catania

agricoltori, riducendo al minimo i costi economici e operando con risorse interne per la gestione delle attività e dei materiali di supporto.

È dapprima opportuno evidenziare i tratti identificativi del gruppo de “La Carovana” le cui caratteristiche si possono inquadrare nell’ambito della letteratura scientifica che privilegia definizioni centrate sull’integrazione tra individuale e sociale, piuttosto che quelle riferite all’individuo (Deutsch, 1949: *Un gruppo esiste nella misura in cui gli individui che lo compongono perseguono programmaticamente mete interindipendenti*) o al collettivo (Olmsted, 1959: *Un gruppo si può definire come una pluralità di individui che sono in contatto reciproco, tengono conto gli uni degli altri e hanno coscienza di avere in comune qualcosa di importante*). Nel gruppo “La Carovana” sono presenti le peculiarità descritte da Lewin, 1951: *Il gruppo è qualcosa di più, o per meglio dire, qualcosa di diverso dalla somma dei suoi membri: ha una struttura propria, fini peculiari e relazioni particolari con altri gruppi. Quel che ne costituisce l’essenza non è la somiglianza o la dissomiglianza riscontrabile tra i suoi membri, bensì la loro interindipendenza. Esso può definirsi come una totalità dinamica. Ciò significa che un cambiamento di stato, di una sua parte o frazione qualsiasi, interessa lo stato di tutte le altre. Il grado di interdipendenza delle frazioni del gruppo varia da una massa indefinita a un’unità compatta. Dipende, tra gli altri fattori, dall’ampiezza, dall’organizzazione e dalla coesione del gruppo.*

Il gruppo di lavoro de “la Carovana” è l’evoluzione del gruppo Inail-Asp, caratterizzato da una spiccata apertura diretta a coinvolgere nuovi componenti, in un’ottica di rete operativa, sì da privilegiare le competenze trasversali frammentate sul territorio. Sul piano interno, la componente Inail della Direzione territoriale (prevenzione e sanitaria) è stata integrata dalle competenze tecniche della (odierna) Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza Sicilia e, ha previsto, prima della sospensione per l’emergenza Covid-19, di inserire un tecnologo dell’Unità Operativa Territoriale di Certificazione e Verifica di Palermo. Sul versante esterno, sono stati direttamente coinvolti l’Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali di Palermo e la Regione Sicilia, in particolare l’Assessorato Regionale della Salute-Dipartimento per le Attività Sanitarie e Osservatorio epidemiologico, l’Assessorato dell’Agricoltura, dello sviluppo rurale e della pesca mediterranea- Servizio IV Fitosanitario Regionale e lotta alla contraffazione e l’Osservatorio per le malattie delle piante. Ha poi aderito all’Accordo di collaborazione e si è aggiunto l’Ente di Sviluppo Agricolo. Le modalità di coinvolgimento sono sempre state orientate al bilanciamento tra gli aspetti informali di coinvolgimento diretto, ancorato al piano delle relazioni personali, con il coinvolgimento formale, tramettendo da parte di Inail una nota esplicativa del progetto, indicando cronoprogramma e finalità.

Via via è stato poi previsto il coinvolgimento mediato dei rappresentanti dell’amministrazione comunale di riferimento, ospitante il convegno de “La Carovana” (Comuni di Palermo e Partinico), nonché dei dirigenti scolastici degli istituti agrari del territorio, sì da favorire la partecipazione degli studenti.

L'azione del gruppo di lavoro inter-istituzionale è stata caratterizzata dalla preventiva condivisione dell'obiettivo, organizzazione del convegno e disponibilità del materiale, slide e interventi dei relatori, on line sul sito Inail e subito scaricabile dai partecipanti inquadrando il codice QR elaborato e inserito nella locandina programma. Condividere l'obiettivo ha significato impegnare il proprio sistema di competenze per raggiungere la finalità di veicolare informazioni complesse con un linguaggio accessibile e chiaro per i destinatari dell'evento formativo, accettando, anche, i vincoli imposti dalla presenza e dai bisogni degli altri membri. Ciascuno ha sentito l'obiettivo come proprio e ha concorso rendendo disponibili anche le risorse economiche.

L'Inail ha curato il coordinamento operativo del gruppo. Durante gli incontri è stato convenuto cosa fare, con quali risorse, con quanti vincoli e in quanto tempo, programmando un calendario di riunioni mensili inizialmente fino a dicembre 2020, esprimendo anche ostacoli e difficoltà dei diversi soggetti istituzionali.

Sono stati altresì realizzati obiettivi personali riguardanti la soddisfazione dei componenti sul piano professionale, aspetto, questo, di rinforzo positivo a favore dell'azione collettiva del gruppo orientata a perseguire le finalità dell'iniziativa.

2. Il progetto di prevenzione “La Carovana della buona agricoltura” nel quadro di riferimento infortunistico del comparto

Il progetto “La Carovana della buona agricoltura” parte il 4 dicembre 2019 con un evento di presentazione a Palermo. Ideato come un convegno itinerante da svolgersi con nove tappe nei principali centri agricoli del “palermitano”, a favore della salute e sicurezza dei lavoratori agricoli, prevede incontri a carattere divulgativo e informativo, adattati plasticamente allo specifico territorio e articolati in relazioni-interventi con spazio per il confronto multidisciplinare. Ha inoltre valenza di aggiornamento professionale per i dottori agronomi e forestali e per l'acquisizione dei crediti formativi per l'uso professionale di prodotti fitosanitari.

La scelta del comparto, così come i temi del convegno, è fondata su una iniziale analisi economico-lavorativo e infortunistica del settore agricolo, condotta da Inail e Asp Palermo, che evidenzia l'invecchiamento degli addetti e la casistica degli infortuni mortali. L'agricoltura è un settore d'attività in crescita per numero di occupati (Istat, 2019), quasi la metà (49,2%) dei lavoratori agricoli opera nel Mezzogiorno. Un addetto su quattro è donna. Sotto l'aspetto infortunistico, le fasce di età più a rischio sono la 50-54 anni per i maschi e la 55-59 per le donne (dati Inail denunciati del 2018). I dati infortunistici presenti nella banca dati Infor.MO per i “lavoratori anziani”, di età pari o superiore a 55 anni, esaminati nel quadro dell'evidente fenomeno dell'invecchiamento della popolazione lavorativa nei paesi occidentali, mostrano che su 1.256 casi totali registrati nell'archivio, a livello nazionale, nel quinquennio 2011-2015, 442 sono infortuni mortali di anziani (35%), avvenuti principalmente nel settore agricolo (44%). Per i casi mortali di

anziani, le modalità di accadimento più frequenti sono la perdita di controllo dei mezzi (46%), molto spesso trattori, con possibile ribaltamento, e la caduta dall'alto (16%). L'attività dell'infortunato è il fattore di rischio (fattore umano) che incide maggiormente (59% casi), agendo come causa dell'infortunio soprattutto per effetto di azioni estemporanee o di pratiche abituali non corrette, legate al cosiddetto "fattore dell'esperienza" tipico del settore agricolo, su cui è più difficile intervenire per mutare comportamenti tramandati sebbene la pericolosità (Fonte: Infor.MO). L'evidenza dei dati riferiti al 2019 è confermata alla luce delle risultanze del VII Censimento Nazionale Istat 2022, del trend infortunistico e della distribuzione territoriale delle denunce di infortunio mortale negli anni 2016-2020 (8,3%, Sicilia)

2.1 I destinatari del progetto ed il territorio

I principali destinatari del progetto sono le imprese e i lavoratori agricoli, le associazioni di categoria, i consulenti agronomi e forestali, gli studenti di Istituti d'istruzione agraria. Il territorio target de "La Carovana" comprende, in origine, i più importanti centri di produzione agricola della città metropolitana di Palermo (per superficie dedicata e cultivar), collettori di una ampia popolazione lavorativa del comprensorio circostante. Ciascuno si caratterizza per alcune colture tradizionali, di cui tenere conto per adeguare i contenuti delle relazioni divulgative, qui citate in sintesi per località. Palermo (Comune): nella zona di Ciaculli, è coltivato un particolare mandarino per il quale si è costituito un consorzio di produttori, che tratta anche la nespola, un frutto che trova in zona il suo habitat. Partinico: ai piedi del colle Cesarò, annovera fra i suoi prodotti uva da mosto, ortaggi e frutta coltivati in serra, mandorle ed olive. Corleone: centro vitivinicolo con una produzione rilevante di uve (Nero d'avola, Catarratto, *Syrah*, *Chardonnay*) e di ottimi vini esportati in tutto il mondo. Tipico il "pomodoro corleonese". Termini Imerese: qui è una tradizione il carciofo spinoso palermitano, che interessa il territorio di Cerda, Sciara e la Piana di Termini e Buonfornello. Castelbuono; è nota la produzione di manna, linfa estratta dalla corteccia del *Fraxinus ornus* (*orniello* o *frassino da manna*). Di rilievo l'olio prodotto. Gangi: si coltiva prevalentemente grano. Di pregio è la produzione del nero delle Madonie, un grano che era quasi scomparso. Lercara Friddi/Castronovo: ricche di acqua e dal microclima favorevole, sede di tante aziende agricole, tipici gli impianti di pere Coscia (*Pyrus communis*). Camporeale: con 1112 ettari di vigneti è uno dei comuni più dediti alla viticoltura nell'area di Palermo. Valledolmo: tipico è il pomodoro "siccagno". Rosso e succoso, viene coltivato in pieno campo senza alcuna irrigazione, da cui il nome. Nel centro si svolge ogni anno un'importante fiera espositiva di macchine e trattori agricoli. Ultima tappa del progetto è Ficuzza, frazione di Corleone, sede di una riserva naturale orientata (bosco). L'emergenza da Covid-19 ha richiesto una prima riorganizzazione dell'iniziativa, sospendendo gli incontri in presenza alla terza tappa, ripartendo con un evento *online*, e tornando ancora sul territorio a Valledolmo (aprile 2022). Oltre 250 fruitori, in gran parte agronomi, hanno seguito i convegni della "Carovana".

Apprezzati, oltre agli specifici contenuti specialistici e agli aggiornamenti veicolati, il taglio pratico e l'articolazione degli interventi, con uno sguardo aperto alle tante possibilità di un'agricoltura sicura e moderna che coniughi tradizione e novità.

2.2 Le tematiche sviluppate nel convegno

Gli interventi del convegno sviluppano, armonizzandosi, diversi temi della prevenzione dei rischi per la sicurezza e la salute in agricoltura, in una duplice logica di potenziamento delle conoscenze e di aggiornamento professionale. Gli argomenti sono affrontati nel contesto normativo europeo, nazionale e regionale e secondo gli indirizzi operativi regionali, e indicano, in concreto, regole, misure, pratiche e comportamenti corretti da adottare per coniugare la prevenzione dei rischi (e la tutela del consumatore) con lo sviluppo agricolo, la conservazione del territorio, la salvaguardia dell'ambiente e della biodiversità. Il convegno parte con un'informazione sugli incentivi Inail per la sicurezza, la sostenibilità ed il rendimento delle micro e piccole imprese agricole, nel contesto regionale dell'economia e della sicurezza nelle imprese del settore, introducendo il progetto de "La Carovana della buona agricoltura"; un primo intervento tecnico fornisce un quadro generale dei rischi in agricoltura, comparto dove cresce la meccanizzazione e l'impiego selettivo di prodotti fitosanitari, e dove la diffusione di droni impiegati in lavorazioni agricole di precisione (trattamenti antiparassitari, ecc.) e in aree impervie, determinano nuovi scenari di rischio; seguono due relazioni dell'Inail sui rischi da rumore e da vibrazioni meccaniche derivanti dall'uso di trattori e macchine agricole e sulle misure di mitigazione ed un intervento medico-legale sugli infortuni e le tecnopatie professionali; l'Inail continua con il rischio da esposizione a fibre di amianto dei lavoratori agricoli correlato alla presenza nelle campagne di numerosi edifici agricoli con manufatti in cemento amianto: il tema è trattato indicando la corretta gestione tecnica per ridurre i rischi. In sequenza complementare, il convegno prosegue con: le tecniche di difesa integrata per un minore apporto di prodotti fitosanitari (Pf) realizzate con metodi di lotta integrati a malerbe, patogeni, virus, insetti e acari (biotecnici, colturali, biologici) e la minimizzazione dell'uso di prodotti di sintesi, in uno scenario produttivo ed economico sostenibile e con il minor rischio per la salute umana e l'ambiente (descritta l'esperienza di una biofabbrica di insetti siciliana); le linee d'indirizzo regionali per l'impiego dei Pf in aree frequentate dalla popolazione, nella cornice del Piano d'azione nazionale in agricoltura, a valle della Direttiva 2009/128/CE. Illustrata ancora dall'Inail una relazione sul rischio chimico da impiego non professionale di Pf approfondendo il tipo di prodotti in base alle piante destinatarie (ornamentali o edibili), gli obblighi del rivenditore, l'etichettatura e i consigli utili di manipolazione e impiego, protezione individuale e conservazione. Infine, il ruolo dei dottori Agronomi e Forestali in ambito agricolo e agroalimentare, figure necessarie per una agricoltura più innovativa, sostenibile e sicura.

3. Conclusioni

La complessità dell'erogazione di programmi d'informazione e formazione sulla sicurezza in campo lavorativo può essere affrontata, oggi, più efficacemente attraverso un'azione congiunta e reticolare di soggetti e professionalità diversi, che insieme, in un assetto relazionale multidisciplinare e creativo, generano prodotti flessibili e dinamici, che vanno utilmente incontro alle mutevoli esigenze dei destinatari. "La Carovana della buona agricoltura" è una positiva e fruttuosa esperienza di lavoro di rete inter-istituzionale che dimostra, in concreto, la sua peculiarità: il mettersi insieme per una finalità condivisa, favorendo l'interazione continua tra componenti ed altri soggetti di un territorio e costruendo nuove connessioni e relazioni, non solo offre punti di vista diversi, creativi di novità, ma permette di realizzare tanto, rapidamente e in qualità accogliendo e moltiplicando l'apporto di idee e di risorse messe a disposizione da ciascuno, in un ambiente professionale *friendly*, capace di rispondere e stimolare bisogni ed attese della collettività, e con un soddisfacimento anche all'interno del gruppo di lavoro. Come evoca il suo *brand*, in una carovana guidata dall'Inail, competenze specialistiche diverse, interne (prevenzione, sanitarie, tecniche) ed esterne, viaggiano insieme, e portano in posto un prodotto (convegno) pensato per la sicurezza e la salute dei lavoratori agricoli e per una buona agricoltura. Il progetto, avviato nel 2019, viene sospeso alla terza tappa per l'epidemia da Covid-19. La ripresa comporta una sua rimodulazione, nella forma di comunicazione e nei contenuti, per tenere conto dei mutamenti socio-lavorativi intervenuti. Un nuovo inizio anche per la rete della Carovana, che approda sul web (ottobre 2020) impreziosita da un intervento Inail sui rischi derivanti dall'uso di macchine e trattori agricoli, e torna poi in campo a Valledolmo, nelle "Giornate dell'Agricoltura" (XXII ed.), con un nuovo convegno sulle Esposizioni ambientali dannose per l'agricoltura.

Bibliografia

- Inail, 2020. Dati Inail. Andamento degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali, n. 3, p. 3-5.
- Inail, 2019. Infor.Mo Sorveglianza degli infortuni mortali. Scheda n. 14, p. 1-2.
- Deutsch M., 1949. A theory of co-operation and competition. Human relations, n. 2.2, p. 129-152.
- Lewin K., 1951. Field theory in social science. Selected theoretical papers. Chicago University of Chicago Press, p. 170-187.
- Olmsted M. S., 1959. The small group. New York: Random House, p. 20-46.

La storia della cura dei pazienti silicotici raccontata attraverso la collezione di minerali di Villa Giovio

F. BENEDETTI¹, A. GUERCIO¹, F. NAPPI¹, P. RICCIARDI¹, B. RIMOLDI²

Riassunto

Nel convalescenziario di Villa Giovio a Como, in attività fino agli anni 80, era presente una collezione di minerali, rocce e manufatti che, sebbene di ridotte dimensioni, rappresenta la memoria storica dell'Inail. In questo articolo, se ne ripercorrono i passi fino al suo arrivo nella sede Inail di via IV novembre a Roma nel 2023.

Introduzione

Nel convalescenziario di Villa Giovio a Como, i pazienti silicotici, curati nella Villa, erano principalmente lavoratori che avevano prestato la loro opera in cave, miniere e in cantieri edili per la costruzione di gallerie.

Nel periodo compreso tra il 1960 e il 1970, il direttore del Convalescenziario, cavalier Antonio Benassi, appassionato di scienze naturali, chiedeva ai tecnopatici in arrivo al sanatorio “*portate un minerale del vostro luogo di lavoro, così qui, nel luogo di cura, rimane un pezzo della vostra storia*”. Così iniziò la collezione di minerali di Villa Giovio. Sono campioni di minerali, rocce, residui di processo, manufatti non necessariamente tra i più significativi dal punto di vista petrografico e mineralogico né tra quelli esteticamente più rilevanti, ma rappresentano storie di vita e di lavoro, di fatica e di condizioni insalubri, di umanità e di gratitudine verso l'Istituto. Nel 2019, l'Inail recuperò la collezione, già presentata a Milano nel 2007, per realizzare una mostra permanente in uno dei più prestigiosi edifici di Roma - la sede Inail di via IV novembre – arricchita dalle lettere scritte dai pazienti al personale del Convalescenziario.

La pubblicazione che ne è scaturita è solo l'ultimo tassello della storia.

Tutte le immagini riprodotte in questo articolo provengono dal volume “La collezione di minerali di Villa Giovio”, pubblicato da Inail nel 2023.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione regionale Lombardia, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

1. Il Convalescenziario di Villa Giovio

Villa Giovio, sita in Località Breccia di Como, fu realizzata nel XVIII secolo dall'architetto Simone Cantoni.

Nel Catasto Lombardo Veneto del 1853-1903 l'edificio è classificato come casa di villeggiatura, di proprietà di Giovio nobile Giovanni di Paolo. Alterne sono le vicende sulla proprietà della Villa nel corso degli anni; alla morte dell'ultimo erede della casata Giovio, nel 1902, la villa divenne di proprietà di diverse famiglie nobiliari di Como, fino a che fu acquistata dal Seminario Diocesano di Como nel 1935, come residenza per i Chierici e Casa d'Esercizi per il Clero. In quegli anni furono eseguiti numerosi lavori per adattare l'edificio alle nuove esigenze. Successivamente, si trovano notizie sull'utilizzo della Villa negli anni 1943/1944 con occupazione in affitto da parte della Società Edison di Milano e da famiglie di sfollati e, fino al 1946, fu adibita a ospedale militare dall'Associazione dei Cavalieri



Figura 1: Villa Giovio: facciata principale

Italiani del Sovrano Ordine di Malta. Non si riscontrano notizie precise sul suo impiego negli anni successivi, fino a quando l'intero complesso divenne di proprietà dell'Inail. Le varie destinazioni d'uso a cui la villa fu soggetta, con sostanziali ristrutturazioni ed ampliamenti, causarono forti manomissioni tanto da non renderne più leggibile la struttura originaria.

L'Inail la utilizzò fino agli anni '80 come Centro di riqualificazione funzionale e precisamente come Convalescenziario per Silicotici, fino alla sua chiusura avvenuta con la Circolare n. 95 del 23 maggio 1991.

La storia della collezione di Villa Giovio risale al periodo tra il 1960 e il 1970 quando il cavalier Benassi, direttore del Convalescenziario, iniziò a collezionare i minerali, le rocce e i manufatti che i tecnopatici portavano in dono; il direttore e i suoi collaboratori conservarono anche lettere, storie e biglietti di ringraziamento dei pazienti.

La collezione rimase a Villa Giovio fino allo smantellamento per dismissione del giugno 2016. Nel 2019, su iniziativa della Direzione Regionale Lombardia, considerata l'importanza storica di questa collezione, fu avviato il progetto per la realizzazione di una mostra permanente nella sede Inail di via IV novembre a Roma.

2. Descrizione della collezione

La collezione si compone di un centinaio di campioni, provenienti principalmente da cave e miniere, ma anche da attività di scavo effettuate per la realizzazione di grandi opere, come dighe e gallerie, in tutto l'arco alpino dal Piemonte al Trentino-Alto Adige, nel periodo dello sviluppo industriale della nostra nazione. Alcuni campioni sono ferro-leghe a composizione peculiare contenenti Niobio. Non tutti i pezzi della collezione sono esposti e riprodotti nel volume; in alcuni casi, l'impossibilità di risalire all'origine e alla provenienza, dovuta alla perdita di informazioni a riguardo, ne ha reso difficoltosa la descrizione. I 36 campioni esposti nelle vetrine sono minerali, rocce e manufatti. Per ciascuno di essi, nel volume, corredato da fotografie, vengono descritte: la tipologia, le principali caratteristiche (formula chimica, sistema cristallografico, composizione, struttura, tessitura, genesi e ambiente di formazione), la distribuzione sul territorio nazionale e, infine, la storia, relativa tanto all'impiego della roccia o del minerale nell'antichità quanto alle vicende connesse alla loro estrazione e uso nell'epoca moderna.

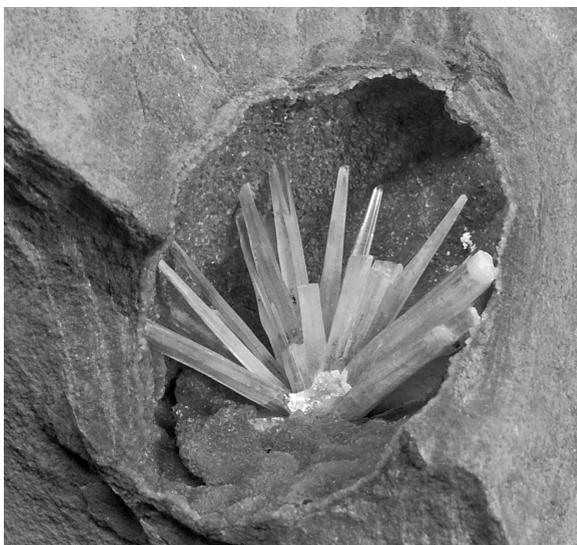


Figura 2: Aragonite raggiata



Figura 3: Gesso

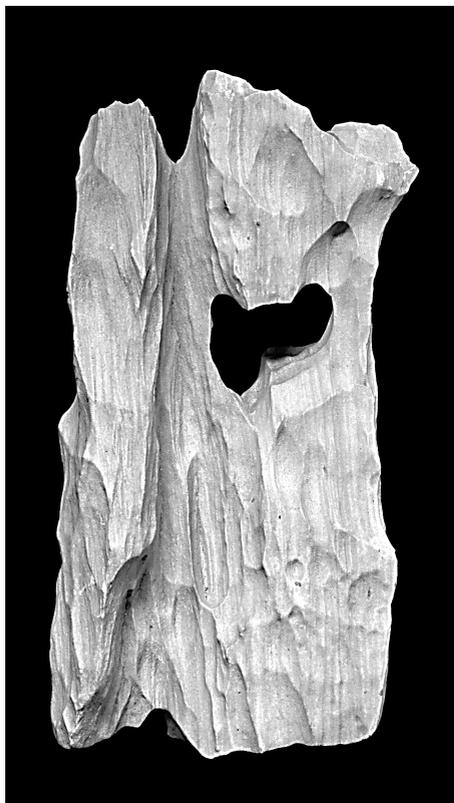


Figura 4: Calcare marnoso

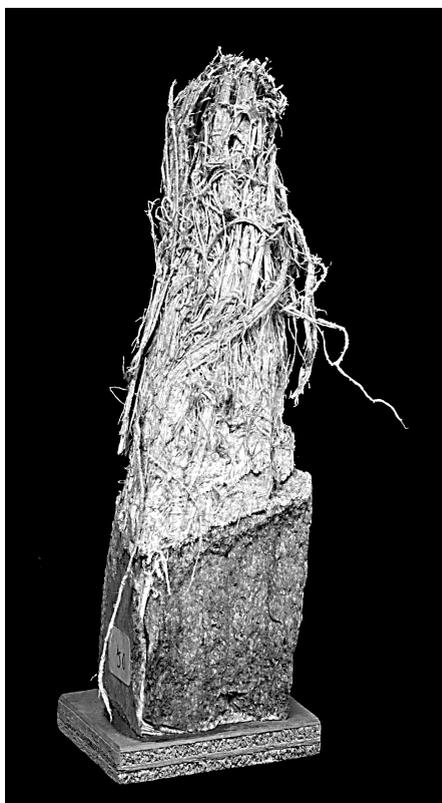


Figura 5: Crisotilo



Figura 6: Pietra da coti

3. Le lettere e la storia

Il sentito coinvolgimento dei pazienti dopo una lunga vita di faticoso lavoro si traduceva nei festeggiamenti del 4 dicembre, giornata dedicata a Santa Barbara, protettrice contro i fulmini e il fuoco e patrona delle professioni militari (come gli artiglieri, gli artificieri, i membri del genio militare, della marina) e di tutti coloro che hanno il compito di gestire i depositi di armi e munizioni (le “santebarbare”) e di altri mestieri, come i minatori, in quanto protettrice di coloro che si trovano in pericolo di morte improvvisa.

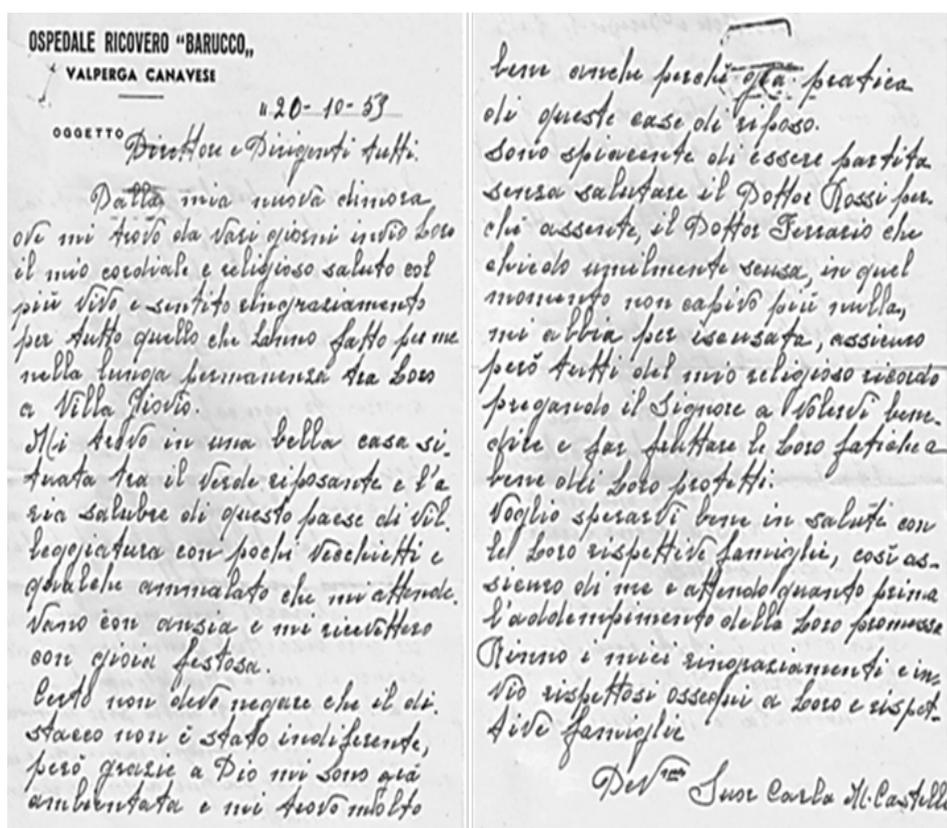


Figura 7: Lettera di una degente alla Direzione del Convalescenziario

La testimonianza del periodo in cui operò il Convalescenziario di Villa Giovia sono le lettere inviate dai pazienti al Direttore e ai medici e il registro dei ringraziamenti. Questi scritti esprimono riconoscenza e ringraziamento per la carità e la gentilezza

delle cure e il conforto morale. Sono i sentimenti che accompagnano le formali parole dei degenti per il direttore, i medici e il personale tutto, degli ex ricoverati e dei loro parenti, rafforzate da promesse di tornare nel caso di nuovo ricovero; lettere che suscitano commozione per il disagio di vite di fatica che, a stenti, gli scriventi nascondono e che, a volte, palesano senza riserve e da cui traspare un forte sentimento religioso nella descrizione del proprio stato di salute.

4. La mostra permanente e la pubblicazione

La mostra è allestita in modo permanente nella storica sede legale Inail di via IV novembre, un palazzo maestoso dal punto di vista architettonico, di interesse storico e artistico. Edificato tra il 1930 e il 1932 dall'architetto Armando Brasini, uno degli artisti più in voga nella Roma mussoliniana, l'edificio è palesemente ispirato al periodo barocco, e racchiude al suo interno una splendida scala monumentale, una sala conferenze semicircolare, il cosiddetto "parlamentino" con il soffitto decorato da eleganti figure rappresentanti lo zodiaco, e un tratto, ottimamente conservato, in una delle sale riunioni del primo piano, di autentiche mura serviane, prime mura di Roma risalenti al VI secolo a.C., fatte costruire da Tarquinio Prisco. Notevole, infine, è il terrazzo situato al sesto piano, che si snoda su tre livelli offrendo una delle più belle vedute della città eterna. Due le vetrine che ospitano la mostra permanente dei minerali, anch'esse provenienti da villa Giovia dove già erano destinate allo stesso scopo e che sono state finemente restaurate e dotate di idonea illuminazione per meglio far risaltare il loro contenuto. Le vetrine si trovano al piano ammezzato dell'edificio, nelle vicinanze della sala consiliare, e della sala press.

Cambiamenti climatici e sicurezza sul lavoro: una sintesi della bibliografia

R. BEVILACQUA¹

Riassunto

In epoca contemporanea è stato rilevato un aumento della temperatura sulla superficie terrestre attribuibile in gran parte a cause antropiche, quali il riscaldamento globale causato dalle emissioni di gas ad effetto serra. Annate sempre più frequenti di caldo eccezionale stanno confermando questo trend ed innalzando le temperature medie annuali; le previsioni indicano come molto probabile un ulteriore incremento della temperatura con situazioni climatiche sempre più variabili in grado di condizionare le attività lavorative e produttive, causando discomfort e stress termico, cambiamenti nell'ambiente biologico e chimico, nonché un aumento della frequenza ed intensità degli eventi meteorologici estremi.

Ciò ha un'influenza sul rischio occupazionale, con insorgenza di malattie professionali, mortalità e infortuni, particolarmente in ambienti outdoor.

Questo lavoro intende fornire una breve sintesi della letteratura scientifica esistente sull'argomento, distinguendo fra varie categorie di rischi legati ai cambiamenti climatici, per valutarne gli effetti sulla salute e sicurezza sul lavoro anche al fine di predisporre adeguate misure di prevenzione e adeguata formazione/informazione dei lavoratori.

1. Introduzione

Il cambiamento climatico è inequivocabile: nel corso del XX secolo la temperatura media globale è aumentata di 0,7 °C [6]. Ondate di caldo eccezionale sempre più frequenti stanno accelerando questo trend e innalzando le temperature medie annuali [1]; le previsioni indicano come molto probabile un ulteriore incremento della temperatura nei prossimi decenni, con progressivo riscaldamento del pianeta e cambiamenti climatici causati in prevalenza dall'aumento nell'atmosfera delle concentrazioni di gas ad effetto serra di origine antropica [6]. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità i cambiamenti climatici sono la più grave minaccia alla salute globale del ventunesimo secolo; essi possono avere un rilevante impatto sulle attività lavorative, accrescendo la prevalenza, distribuzione e severità dei rischi occupazionali: i rapporti degli enti governativi, relativi agli effetti dei

¹Inail, Direzione regionale Marche, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

cambiamenti climatici sulla salute pubblica, considerano i lavoratori una popolazione vulnerabile [13].

2. Revisione degli studi scientifici

Uno studio di revisione della letteratura scientifica relativa al ventennio 1988-2008, concernente gli effetti dei cambiamenti climatici su salute e sicurezza sul lavoro, è quello di Schulte & Chun del 2009 [12], aggiornato nel 2016 [13], che riconduce le cause del cambiamento climatico alle seguenti: crescita della popolazione, politiche energetiche, condizioni locali e circostanze socioeconomiche, urbanizzazione e deforestazione; gli autori individuano quindi sette categorie di rischi occupazionali legati al clima che cambia: aumento della temperatura ambientale, inquinamento dell'aria, esposizione a raggi ultravioletti, malattie infettive indotte dai cambiamenti negli habitat naturali, rischi da transizione industriale e industrie emergenti, da cambiamenti dell'ambiente costruito [12, 13].

Lo studio citato sintetizza in un modello concettuale i legami fra cambiamenti climatici a livello globale e salute e sicurezza sul lavoro, mostrando il collegamento tra aumento della temperatura ambientale e stress da calore/patologie da caldo/maggiore intolleranza chimica; l'aumento della precarietà del lavoro da cambiamenti climatici viene collegato allo stress mentale ed alle patologie cardiovascolari.

L'esposizione al calore ambientale è un rischio per la salute ben noto: il riscaldamento globale riduce la produttività dei lavoratori (soprattutto nei paesi tropicali e subtropicali) a causa dell'aumento delle temperature, e i lavoratori all'aperto sono considerati ad alto rischio di effetti avversi, ma gli effetti negativi riguardano anche i lavoratori negli edifici non climatizzati [7, 9, 10, 12, 13].

Sia i lavoratori in ambienti chiusi sia all'aperto risultano a rischio di colpo di calore e affaticamento da calore e possono essere esposti a condizioni estreme che la popolazione in generale riesce ad evitare [8, 11, 13].

Gli infortuni mortali legati al colpo di calore risultano associati in prevalenza ai lavori nelle costruzioni, in agricoltura e in alcune attività industriali che comportano produzione di calore e mansioni pesanti [12].

Le attività lavorative all'aperto più a rischio di colpo di calore riguardano le costruzioni, le raffinerie, le attività estrattive, le discariche di rifiuti pericolosi (in cui i lavoratori devono indossare abbigliamento protettivo impermeabile e vari DPI), l'agricoltura, la selvicoltura e la pesca [12].

In aggiunta i lavoratori all'aperto possono essere esposti a stress termico risultante dall'effetto 'isola di calore' degli ambienti urbani costruiti.

Per le attività lavorative al chiuso, gli autori [12] evidenziano effetti da calore per i lavoratori delle serre, degli impianti per la produzione di vetro e gomma e per coloro che lavorano in edifici senza aria condizionata; rilevano inoltre come alte temperature ed umidità possono influenzare la risposta fisiologica ai tossici ambientali,

considerato che è nota l'associazione tra esposizione ad alte temperature e intolleranza a sostanze chimiche [5, 9, 12] e che molti lavoratori, occupati in ambienti caldi, evitano o utilizzano male l'abbigliamento protettivo e i DPI, esponendosi quindi al rischio chimico [12].

Le alte temperature possono accelerare la dispersione dei pesticidi nell'aria e incrementare la concentrazione di particelle aerodisperse [9, 12, 13]: Buorbainnes et alii [5] hanno identificato centotrentasei mansioni a rischio di esposizione simultanea a calore e agenti chimici; fra le più a rischio ci sono gli addetti all'industria metallurgica, alla costruzione di tetti e i vigili del fuoco. I cambiamenti climatici contribuiscono all'aumento dell'intensità e della durata degli incendi boschivi, di conseguenza sta aumentando la frequenza e la severità dei rischi correlati e il numero di infortuni negli addetti all'estinzione incendi [9, 12, 13].

Uno studio [2] segnala l'impatto del riscaldamento globale sulle condizioni di comfort termico dei lavoratori agricoli (le cui attività comportano spesso un alto dispendio metabolico) nello stato di Minas Gerais in Brasile, dove negli anni le regioni calde e molto calde sono divenute sempre più estese nelle varie stagioni, facendo presagire problemi di salute e riduzione della capacità lavorativa degli agricoltori.

I cambiamenti dell'ambiente termico sono correlati infatti ad una riduzione della capacità lavorativa ed alla crescente incidenza di malattie cardiovascolari [2, 8, 9, 10, 12, 13]; gli effetti cronici dovuti all'esposizione continuativa al calore includono anche problemi di salute mentale quali ansia, depressione e tendenze suicide [2, 9, 12, 13].

Lo stress/discomfort termico produce irritabilità ed altri stati emotivi che possono indurre disattenzioni nei lavoratori durante lo svolgimento di mansioni a rischio, rendendo più probabile l'accadimento di infortuni [12]. Una revisione sistematica degli studi sugli effetti dell'esposizione al calore per i lavoratori, come conseguenza dei cambiamenti climatici, è stata condotta nel 2018 da Levi et alii [8], che hanno rilevato una correlazione positiva fra alte temperature e infortuni sul lavoro.

In Italia nel 2019 è stato condotto uno studio epidemiologico [11] per stimare l'effetto delle temperature estreme in ambienti outdoor sugli infortuni sul lavoro (non considerando il settore agricolo), che ha rilevato una correlazione positiva tra esposizione a temperature esterne e infortuni sul lavoro, con effetti significativi sia per il caldo sia per il freddo.

In bibliografia sono segnalate malattie renali croniche dei lavoratori esposti al calore dovute a disidratazione e ad altri fattori eziologici [9]; un numero significativo di studi riporta casi di nefropatia fra i lavoratori addetti alla coltivazione di canna da zucchero in America centrale [8].

Varie pubblicazioni segnalano gli effetti dei cambiamenti climatici sulla diffusione di patologie infettive e ciò comporta crescenti rischi biologici da vettori (quali malaria, febbre di Lyme, ecc.) [9, 12]: l'aumento delle temperature induce una crescita dei tassi di incubazione di vettori quali zecche e zanzare, comportando maggiori rischi

di esposizione alle punture di tali artropodi (che possono inoculare parassiti, batteri o virus) per i lavoratori all'aperto [9, 12, 13], inoltre è stata osservata una correlazione positiva fra incremento delle temperature ed espansione degli habitat di tali vettori [8, 9, 11]; anche altri fattori, come il disboscamento e l'urbanizzazione, giocano un ruolo nella diffusione di patologie legate agli artropodi vettori [12]. Peraltro, gli impatti dei cambiamenti climatici e di altri fattori di natura antropica sugli ambienti naturali possono condurre ad un aumento nell'uso di pesticidi ed erbicidi, accrescendo di conseguenza il rischio di esposizione a tali sostanze tossiche [9, 12].

Le aree colpite da siccità possono causare l'inalazione di un maggior quantitativo di polveri aerodisperse da parte dei lavoratori all'aperto [13].

La bibliografia scientifica evidenzia come i cambiamenti climatici influenzino anche la distribuzione stagionale e la concentrazione di alcune specie di pollini: sia l'elevata concentrazione di biossido di carbonio (CO₂) nell'atmosfera sia le alte temperature inducono cambiamenti nella quantità, distribuzione e allergenicità dei pollini e di altri aeroallergeni come le spore fungine, che causano patologie come le riniti allergiche; i dati raccolti suggeriscono che l'abbondanza di alcune specie di pollini aerodispersi è cresciuta a causa dei cambiamenti climatici [12].

La letteratura scientifica sottolinea l'importanza di valutare l'impatto del riscaldamento globale sul comfort termico negli edifici (ove si svolge la maggior parte delle attività produttive dall'industria al terziario) [1, 4, 7, 12, 13], che sta assumendo crescente rilevanza a causa del surriscaldamento legato sia all'isolamento termico a fini di risparmio energetico, sia al riscaldamento globale [1]: questo ha impatti su varie categorie di lavoratori al chiuso in ambienti non climatizzati, come panifici, depositi e fonderie [1, 3, 7, 9, 12]. Alcuni studi hanno mostrato un miglioramento delle condizioni di benessere termico nelle aree urbane caratterizzate da climi aridi grazie alla presenza di parchi e zone alberate; sono stati segnalati però effetti avversi sulla salute nelle aree urbane, dovuti all'incremento delle concentrazioni di ozono troposferico causato dal riscaldamento globale [9]. La complessa interazione di gas a effetto serra, cambiamento climatico e riduzione della fascia di ozono stratosferico comporta un aumento della radiazione ultravioletta (UV) che può interessare tutta la popolazione, in particolare i lavoratori all'aperto [12, 13]. La sovraesposizione a raggi ultravioletti può accrescere il rischio di danno oculare, tumori alla pelle e di altro tipo, scottature e immunodepressione [12, 13].

Il clima sta diventando più variabile con il verificarsi di eventi meteorologici estremi che possono causare frane, inondazioni, tempeste, siccità e incendi, divenuti più frequenti ed intensi negli ultimi decenni, comportando sempre maggiori rischi per i lavoratori che svolgono mansioni di salvataggio e ripulitura dei luoghi colpiti dai disastri, con aumento di patologie da stress come la depressione, associate ad altre comorbilità quali sintomi delle vie respiratorie e dermatiti [9, 12].

Se i cambiamenti climatici aumentano la frequenza di tempeste e uragani, i lavoratori risultano più esposti alla fulminazione, con aumento della frequenza di infortuni anche mortali da fulminazione, in particolare per i lavoratori nei settori agricoltura,

costruzioni, attività ricreative all'aperto, pesca [12]. Gli eventi climatici estremi causano distruzione delle infrastrutture con aumento del rischio di infortuni sul lavoro legati a queste condizioni, ma anche di atti di violenza legati alla problematicità degli scenari di emergenza [12]. L'aumento della frequenza e intensità degli eventi meteorologici estremi, con danni a edifici ed infrastrutture, ha impatti negativi sulle attività economiche e sull'occupazione: la precarietà del lavoro è stata associata al peggioramento delle condizioni di salute dei lavoratori, soprattutto per patologie cardiovascolari e disordini muscoloscheletrici [12]. Poiché i cambiamenti climatici stimolano lo sviluppo di tecnologie 'verdi', tali industrie emergenti amiche dell'ambiente possono comportare la riduzione di alcuni rischi lavorativi e l'introduzione di altri, come nel settore della produzione di energia eolica [12, 13]; le nuove tecnologie richiedono il riconoscimento ed il controllo dei rischi lavorativi in tali nuovi contesti.

3. Conclusioni

Gli studi scientifici pubblicati negli ultimi trentacinque anni evidenziano come i cambiamenti climatici abbiano accresciuto i rischi per la salute e sicurezza sul lavoro; sono necessari addestramento e formazione specifica per rendere consapevoli e informati i lavoratori su tali nuovi e gravi rischi e sulle modifiche delle attività lavorative che servono a ridurli, mentre le misure di prevenzione devono riguardare il cambiamento delle prassi lavorative, la meccanizzazione delle mansioni più pesanti e l'installazione e l'uso degli impianti di raffrescamento dell'aria. Sono in fase di sviluppo nuove tecnologie che includono sensori e DPI adattati al clima per migliorare la protezione dei lavoratori, mentre da più parti viene suggerita la predisposizione e l'implementazione di regolamenti e linee guida per la prevenzione dei rischi occupazionali correlati ai cambiamenti climatici.

Bibliografia

- [1] Aenischer B., Catenazzi G., Jakob M., 2007. Impact of climate change on thermal comfort, heating and cooling energy demand in Europe. Proceed. of ECEEE 2007 Summer Study, European Council, 859-870.
- [2] Amaro A. L. N., Yanagi T., Yanagi S., Ferraz G., Campos A.T., 2018. Climate change and rural workers thermal comfort: historical and future impact. Eng. Agricola, 38(2).
- [3] Bevilacqua R., Del Ferraro S., Molinaro V., Piccioni R., 2016. Condizioni microclimatiche in alcune fonderie della provincia di Macerata. Atti IX Seminario Contarp INAIL, pp. 243-250.
- [4] Bevilacqua R. & Margarese E. S., 2005. Valutazione delle condizioni di benessere termico in ambienti adibiti ad attività terziarie, Atti IV Seminario Contarp INAIL, vol. I, 297-304.

- [5] Buorbainnes R., Zayed J., Lévesque M., Busque M., Duguay P., Truchon G. (2013). Identification of workers exposed concomitantly to heat stress and chemicals. *Ind. Health*, 51(1), 25-33.
- [6] IPCC, 2007. Climate Change 2007-IV Assessment Report.
- [7] Kjellstrom T. et alii, 2016. Heat, Human Performance and Occupational Health: A Key Issue for the Assessment of Global Climate Change Impacts. *Annu. Rev. Public Health*, 37, 97-112.
- [8] Levi M., Kjellstrom T., Baldasseroni A., 2018. Impact of climate change on occupational health and productivity: a systematic literature review focusing on workplace heat. *Medicina del Lavoro*, 109(3), 163-79.
- [9] Levy Barry S., Roelofs C. 2019. Impacts of Climate Change on Workers' Health and Safety. doi:10.1093/acrefore/9780190632366.013.39
- [10] Marchetti E., Capone P., Freda D., 2016. Climate change impact on microclimate of work environment related to occupational health and productivity. *Ann. Ist. Super. Sanità*, 52, no. 3, 338-342.
- [11] Marinaccio A. et alii, 2019. Nationwide epidemiological study for estimating the effect of extreme outdoor temperature on occupational injuries in Italy. *Environment International*, 133 (Pt A).
- [12] Schulte P.A., Chun H., 2009. Climate Change and Occupational Safety and Health: Establishing a Preliminary Framework. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 6, 542-554.
- [13] Schulte P.A. et alii, 2016. Advancing the framework for considering the effects of climate change on worker safety and health. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 13:11, 847-865.

Workplace Health Promotion in Inail: attuazione presso la Direzione territoriale di Lucca e Massa Carrara

C. BRESCHI¹, L. GAMBACCIANI¹, D. GILIONI¹, M. MAMELI¹, L. NERI²,
L. VALORI¹, G. LORENZINI³

Riassunto

In Toscana la Direzione territoriale Inail di Lucca e Massa Carrara dal 2017 ha avviato, quale sede pilota, il percorso triennale della Workplace Health Promotion (WHP) come proposto dalla Regione Toscana, 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) per iniziative nel campo dell'invecchiamento attivo. Il lavoro descrive le iniziative del triennio, conclusosi nel 2020, evidenziando l'importanza dell'interazione datore di lavoro-lavoratori e loro rappresentanti-servizio di prevenzione e protezione, nonché con enti esterni. In particolare vengono illustrati i passi compiuti per il completamento del programma con l'attuazione delle iniziative nel secondo e terzo anno.

Il percorso, con proposte a distanza nel lockdown, ha avuto un riscontro positivo e si è concluso con la consegna dell'attestato nel 2022 da parte della Regione Toscana.

1. Introduzione

La WHP si inquadra nel più ampio ambito della promozione della salute che l'OMS sostiene come processo che mette in grado le persone di aumentare il controllo sulla propria salute e di migliorarla, con un approccio globale che coinvolge tutti i livelli e settori, pubblici e privati. I programmi di WHP promuovono l'adozione di corretti stili di vita sul lavoro, incentivando le aziende ad offrire ai lavoratori opportunità per migliorare la propria salute, riducendo i fattori di rischio generali e/o fonti di malattie croniche. In Toscana la WHP è inserita stabilmente nel Piano Regionale di Prevenzione della Regione già dal 2014. Nel 2016 la Giunta regionale della Toscana

¹ Inail, Direzione regionale Toscana, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione regionale Toscana, Consulenza tecnica per l'edilizia regionale

³ Inail, Responsabile Direzione territoriale di Livorno e Grosseto

ha approvato il programma⁴, ridefinito e aggiornato nel 2022⁵ per renderlo attuabile anche in realtà medio piccole. Le aziende Usl, con gli operatori dei Dipartimenti di prevenzione, supportano le organizzazioni che intraprendono l'iniziativa.

Nell'Istituto, la promozione dell'adozione di stili di vita sani, anche in relazione all'invecchiamento della popolazione lavorativa, ha costituito uno degli obiettivi dei piani di azioni positive dell'Inail 2017-2019 e 2020-2022. Dalla relazione sul personale redatta dal Cug, risulta che, al 31.12.2022, quasi il 73% del personale ha superato i 50 anni di età. La classe di età con maggior numero di dipendenti è quella dei 51-60 anni, in cui ricade il 46% della popolazione lavorativa; in questa fascia di età le donne rappresentano il 63,5%. Il progressivo aumento dell'età dei dipendenti impone quindi un maggior coinvolgimento dei lavoratori in percorsi di promozione di azioni salutari nei luoghi di lavoro, di controllo degli stili di vita per favorire scelte sane.

La Direzione territoriale Inail di Lucca e Massa Carrara nel 2020 ha concluso il percorso triennale della WHP iniziato come sede pilota nel 2017, come proposto dalla Regione Toscana, aderendo all'invito del Cug per iniziative nel campo dell'invecchiamento attivo.

2. Il programma WHP in Toscana

In linea con il progetto regionale, che in tre anni prevede l'implementazione di 13 buone prassi su 4 aree tematiche, nel primo anno sono state affrontate le aree di alimentazione e attività fisica, già descritte in altra pubblicazione e monitorate negli anni successivi; le aree del contrasto al fumo di tabacco e del benessere lavorativo e della conciliazione vita - lavoro sono state intraprese dal secondo anno, per completare con il contrasto al consumo eccessivo di alcool ed alle dipendenze nell'ultimo anno. In particolare, nel corso della seconda annualità, sono stati realizzati i seguenti interventi.

Contrasto al fumo di tabacco: introduzione alla materia con incontri formativo/informativi a cura dei Sert (Servizi per le tossicodipendenze) delle Aziende Usl, seguiti dall'attuazione delle buone pratiche programmate:

⁴ Dgrt n. 1078 del 02/11/2016, "Approvazione del programma WHP (Workplace Health Promotion) "Programma regionale di promozione della salute negli ambienti di lavoro 2016-2018" in attuazione del PRP 2014-2018. Prenotazione risorse"

⁵ Dgrt n. 1420 del 12/12/2022, PRP 2020-2025 (DGRT n.1406_2021), "Programma PP03-Luoghi di lavoro che promuovono salute (WHP): approvazione delle Linee di Indirizzo, del "Documento delle pratiche regionali raccomandate e sostenibili" per medie/grandi imprese-aziende/Pubbliche Amministrazioni/Aziende sanitarie e ospedaliere e del "Documento delle pratiche regionali raccomandate e sostenibili" per micro/piccole imprese".

- offerta di un percorso di disassuefazione ai lavoratori che fumano, con costi a carico della struttura;
- formazione dei Medici competenti al *minimal advice* ai fumatori, a cura dei Sert, e successiva attività in sede di sorveglianza sanitaria con esecuzione regolare del *minimal advice*; consegna di materiale informativo, valutazione dei fumatori visitati nell'anno mediante test di West o in alternativa test di Fagerstrom + test di Marino, inserimento dei risultati nelle cartelle sanitarie e di rischio e dei dati sulla prevalenza dei fumatori nella relazione periodica;
- campagna di comunicazione ed informazione con aggiornamento dei cartelli previsti.

Alla cartellonistica tradizionale ne è stata affiancata altra, propositiva, con i benefici dello smettere di fumare ed una per la salute e sicurezza sui luoghi di lavoro (Eu-Osha), rivolta sia ai fumatori che ai non fumatori.

INAIL, DIREZIONE TERRITORIALE DI LUCCA MASSA CARRARA

VANTAGGI DEL NON FUMARE ho smesso da:

20 minuti:	Pressione del sangue e battiti cardiaci tornano alla normalità
8 ore:	Si riducono nicotina e monossido di carbonio e il livello di ossigeno ritorna alla normalità
24 ore:	Viene eliminato tutto il monossido di carbonio. I polmoni iniziano a liberarsi dal muco.
48 ore:	Non c'è più nicotina nel corpo, le capacità del gusto e dell'olfatto sono aumentate.
72 ore:	Respirare diventa più facile
2-12 sett.ne:	Migliora la circolazione.
3-9 mesi:	Tosse e problemi respiratori migliorano tanto che le funzioni polmonari aumentano del 10%
1 anno:	Il rischio di attacchi di cuore diminuisce di circa la metà.
10 anni:	Il rischio di tumore ai polmoni diminuisce della metà di quello di un fumatore

Da La vita è bella, non mandarla in fumo edito da Azienda USL 12 Viareggio, Guadagnare salute e International Health Promoting Hospitals & Health Services

Figura 1: Esempio di materiale informativo affisso nelle sedi

Promozione del benessere lavorativo e della conciliazione vita - lavoro: dal percorso di *peer education* (2017), è emersa la necessità, da parte dei *peer educator*, di condividere l'esperienza con i colleghi, anche per individuare con i lavoratori altre iniziative. A gennaio 2019 si sono quindi tenuti incontri con i colleghi di "restituzione" dell'attività dei *peer educator*, durante i quali sono state individuate le tematiche dell'"Imparare a prendersi tempo – Approccio a tecniche di autoconsapevolezza e rilassamento" e del "Favorire relazioni positive – Approfondimento sui temi della comunicazione efficace e dell'ascolto attivo", su cui è poi stato strutturato un ulteriore percorso (9 incontri per 3 sedi), curato dagli esperti dell'Azienda Usl, di promozione della salute, dal titolo: "Le relazioni positive: come allenare l'ascolto attivo"; "Focus: consapevolezza del corpo"; "Focus: consapevolezza del corpo in movimento. Stare nel momento presente".

2.1 Iniziative del terzo anno di attuazione del programma

Il terzo anno, caratterizzato dall'emergenza pandemica, con conseguente significativa riduzione del lavoro in presenza, si è incentrato sulla tematica del contrasto al

consumo eccessivo di alcool e alle altre dipendenze, oltre a proseguire le attività intraprese nei due anni precedenti. Le iniziative sono state portate avanti a distanza mediante l'invio di mail a tutto il personale per la sensibilizzazione all'attività fisica e benessere individuale in regime di lavoro agile, corredate da materiale illustrativo e da link a siti web, anche istituzionali, contenenti informazioni utili su tutte le tematiche affrontate nel percorso triennale. Tutte le attività formative si sono svolte tramite webinar e non in presenza.



È stato organizzato un webinar su “Alcool, droghe e gioco d'azzardo” a novembre 2020, molto partecipato, realizzato in collaborazione con il Servizio dipendenze dell’Azienda Usl sede di Carrara, aperto a tutto il personale della direzione territoriale. Nell’ambito della promozione di una corretta alimentazione è stata sperimentata in una sede la messa a disposizione nei distributori automatici di cibi e bevande di un “cassetto verde” con prodotti bio e frutta secca ed è continuato in ogni sede l’utilizzo della sala refezione, con affissa la cartellonistica dedicata. Inoltre è proseguita l’attività di prevenzione primaria del medico competente con rilevazione dei dati antropometrici mediante bilancia impedenziometrica, *counselling* motivazionale, registrazione in cartella dei dati principali (massa grassa e Bmi).

Figura 2: Esempio di materiale diffuso durante il lockdown

Per la promozione dell’attività fisica le convenzioni con palestre, piscine e centri sportivi per abbonamenti o acquisto di abbigliamento sportivo sono state mantenute e si è avuta un’estensione ad ulteriori esercizi commerciali.

Su base spontanea in una sede sono state organizzate, a settembre e ottobre 2020, delle pause benessere in ufficio di circa 20 minuti, in piccoli gruppi, con esercizi di rilassamento, allungamento muscolare e di respirazione a cura di una collega istruttrice yoga, incontri poi sospesi per la recrudescenza dell’emergenza da Covid 19 che consigliava attività in presenza in spazi chiusi.

Sono state realizzate anche nel terzo anno delle iniziative formative a supporto della tematica del benessere organizzativo e della conciliazione vita - lavoro, in particolare sono stati organizzati due webinar sulla promozione della salute sul luogo di lavoro in tempi di Covid a giugno e luglio 2020 in collaborazione con il Gruppo di Lavoro Azienda Usl Toscana nord ovest.

3. Considerazioni al termine del triennio di adesione al programma

Il progetto prevede ogni anno un'autovalutazione sul livello di implementazione della WHP secondo un format prestabilito, per verificare il livello di performance della struttura sulla materia e definire i percorsi di sviluppo, secondo criteri distinti per livello dimensionale del contesto lavorativo.

Le valutazioni nei tre anni del percorso sono andate crescendo in termini di punteggio su tutti i valori considerati, a dimostrazione della buona riuscita del progetto ancorché con forbici talvolta significative tra le strutture. Questo verosimilmente per il fatto che la WHP, proprio perché orientata agli stili di vita e coinvolgente il modo d'essere dell'individuo, oltre che delle organizzazioni, è intesa ed apprezzata variamente anche in ragione del vissuto personale dei singoli, del livello delle relazioni in un dato contesto, delle dinamiche comunicative del singolo ambiente.

Anche nel terzo anno si è consolidata la buona adesione dei lavoratori alle iniziative proposte, ed in particolare agli incontri curati dagli esperti Asl.

Di interesse l'adozione, per il questionario di fine percorso compilato dal personale, di una soluzione software on line che ha consentito la rilevazione e la restituzione dei risultati ai colleghi in tempi rapidi, permettendo così la risoluzione di una criticità emersa nei primi due anni di progetto.

4. Conclusioni

Le idee e i valori promossi con il percorso WHP costituiscono un patrimonio culturale delle sedi in cui è stato attuato. Sono state segnalate dai colleghi iniziative e link utili, segno della diffusione del messaggio valoriale del progetto, di lungo termine, essendo finalizzato a migliorare la salute con comportamenti atti a prevenire patologie croniche.

Mira quindi a porsi come esempio, replicabile e integrabile, di buona prassi aziendale esportabile, con costi limitati, a ogni ambiente di vita e lavoro.

L'esperienza ha permesso di apprezzare come sia altresì fondamentale, per consentire un ampio coinvolgimento del personale, la piena adesione al percorso dell'alto management e la disponibilità anche solo minimale di un budget dedicato.

Questo, rivolgendosi alle PMI, è aspetto che coinvolge in via diretta le istituzioni, gli enti bilaterali o le associazioni di categoria, che si devono fare carico di interventi facilitatori a disposizione delle realtà impossibilitate a destinare risorse alla materia.

In tal senso sarebbero altresì auspicabili strumenti o ambienti di condivisione, pienamente fruibili dall'utenza, di buone prassi o materiali divulgativi già predisposti da aziende che hanno realizzato il programma, per facilitarne il libero uso da parte di nuove aziende aderenti alla WHP.

Bibliografia

Breschi C., Gambacciani L., Giloni D., Neri L., Lorenzini G., 2018. Workplace Health Promotion in Inail: fattori di successo nella sua attuazione presso la Direzione territoriale di Lucca Massa Carrara. Atti del Seminario di aggiornamento dei professionisti Contarp, Csa, Cit, pp 275-279.

Cug Inail, 2023. Relazione Cug, Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro - Inail –Format 2 della direttiva n. 2/2019. Relazione CUG - Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro - Inail - 2023 | Portale CUG

Agricoltura in Toscana: quadro generale, evoluzione del fenomeno infortunistico e tecnopatologico e progetti di prevenzione

C. BRESCHI¹, D. GILIONI¹, M. MAMELI¹, L. VALORI¹

Riassunto

L'agricoltura è un settore rilevante in Toscana, nonostante il continuo diminuire degli addetti, comune a Italia ed Europa. Il lavoro agricolo mantiene tuttora caratteristiche peculiari rispetto ad altri ambiti lavorativi, con un'alta varietà di dimensione/organizzazione aziendale, tipi di colture e animali allevati, sostanze chimiche usate, ruoli/mansioni, stagionalità. Questi aspetti, con la sovrapposizione vita/lavoro, rendono complesse la valutazione e la gestione del rischio.

Dal 2017 al 2021 si è passati, a livello nazionale, da quasi 33.000 infortuni in occasione di lavoro denunciati all'Inail in agricoltura a circa 25.600, con un calo di oltre il 23%. In Toscana la diminuzione nel quinquennio è stata simile (-24%) passando da 2.789 a 2.125 (ca. l'8% del totale nazionale). Nel quinquennio i casi mortali denunciati in agricoltura, non in itinere, sono stati 636, di cui 52 in Toscana. Le tecnopatie hanno subito un andamento variabile. Dopo il sensibile calo nel 2020, c'è stato un incremento nel 2021, che sembrerebbe denotare un progressivo ritorno ai livelli prepandemici.

Il lavoro fotografa la situazione dell'agricoltura in Toscana, in termini di numero di aziende, addetti, andamento infortunistico e tecnopatologico dell'ultimo quinquennio.

È poi proposto un focus sui progetti finanziati dall'Inail in Toscana con gli incentivi di sostegno alle imprese (Isi) per la riduzione dei rischi, con l'obiettivo di evidenziare possibili ricadute positive in termini di prevenzione della salute e sicurezza nel settore.

1. L'agricoltura in Toscana

Le aziende agricole in Toscana, secondo il 7° censimento generale agricoltura (dati aggiornati al 2020), sono 52.146, per una superficie agricola utilizzata (Sau) di ca. 640.000 ha, su una superficie agricola totale (Sat) di 1.107.000 ha. La diminuzione del numero delle aziende rispetto al Censimento agricoltura 2010 è sensibile, con un -28%. Le aziende toscane sono ora il 4,6% delle aziende italiane, una percentuale pressoché costante rispetto al 2010 (4,5%). La riduzione della Sau (-12,4%), è invece decisamente superiore rispetto alla perdita a livello nazionale, pari al 2,5%. Questo fenomeno negli anni Duemila ha subito in Toscana una notevole accelerazione; se

¹ Inail, Direzione regionale Toscana, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

infatti fino alla fine degli anni Novanta i tassi di variazione di Sau e Sat erano comparabili con quelli italiani, nel periodo 2000/2010 la Toscana comincia a differenziarsi e a perdere molta più superficie coltivata. La dimensione media aziendale cresce di quasi 2 ha, (da 10,4 a 12,3 ha); si conferma la tendenza di una progressiva riduzione della frammentazione fondiaria, con una concentrazione della Sau in un numero relativamente contenuto di aziende. L'80% della superficie è infatti utilizzato da aziende che ricadono nelle classi di Sau > 10 ha. Quasi la metà della superficie è controllata da 2.595 aziende (5%) con una superficie > 50 ha.

Gli addetti in Italia sono poco più di 2.755.000 (di cui il 68% uomini), con una contrazione, rispetto al 2010, del 28,8%. In particolare, la manodopera familiare è diminuita del 47%, a fronte di un incremento del 73,8% di quella non familiare, per cui oggi l'incidenza delle due forme, in termini di lavoratori, si equipara. Ciò dipende probabilmente dalla cessazione di molte aziende agricole e dalla mancanza di ricambio generazionale, ma anche da un processo di professionalizzazione che vede la progressiva sostituzione del lavoro familiare con il lavoro salariato. Relativamente alle giornate di lavoro, i coadiuvanti familiari lavorano in media 106 giorni/anno, a fronte di ca. 71 giorni/anno dei lavoratori salariati. Durante l'emergenza sanitaria legata alla pandemia Covid-19 il settore agricolo è stato considerato come "essenziale" e, in quanto tale, meno soggetto alle misure cautelative adottate.

Nel complesso, in Toscana, in cui gli addetti sono ca. il 5% del totale nazionale, il settore agricolo è risultato piuttosto resiliente.

2. L'andamento infortunistico e tecnopatico in agricoltura

2.1 Gli infortuni

I dati infortunistici nazionali nel periodo 2017-2021 evidenziano un calo delle denunce fino al 2020, nettamente più marcato l'ultimo anno (-18%), a cui segue nel 2021 un lieve incremento. A livello regionale, l'andamento è simile, eccettuato un incremento nel 2019 (+1,8%) seguito da una drastica diminuzione nel 2020 (-25%), mentre nel 2021 il trend comincia a risalire (+2,8%). Come si è visto dai dati occupazionali, anche gli addetti sono diminuiti. Nel Grafico 1 sono messe a confronto la situazione regionale e quella nazionale.

Gli infortuni in occasione di lavoro costituiscono nel quinquennio, sia a livello regionale che nazionale, tra il 93 e il 96% degli infortuni denunciati in agricoltura, mentre gli infortuni in itinere sono il 4-7% del totale, valori inferiori a quelli denunciati nella Gestione Industria e Servizi (percentuali variabili ma comprese tra il 15 e il 20%, eccezion fatta per il 2020, caratterizzato dal lockdown).

Gli infortuni denunciati in occasione di lavoro in agricoltura avvengono prevalentemente (oltre il 97%), come modalità di accadimento, senza mezzo di trasporto. I dati sugli infortuni mortali denunciati in parte si discostano dalle percentuali finora illustrate.

Infortuni in occasione di lavoro denunciati - Agricoltura - anni 2017-2021

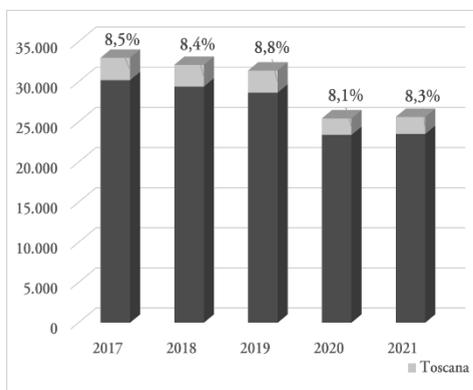


Grafico 1: Infortuni totali

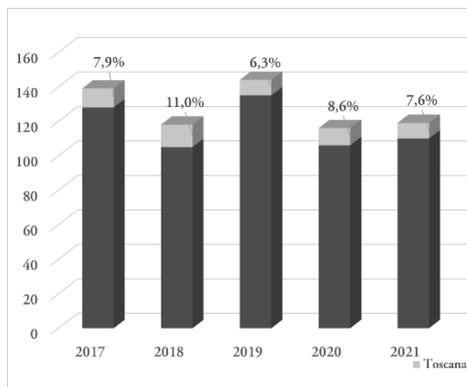


Grafico 2: Infortuni mortali

Nel quinquennio i casi mortali in occasione di lavoro sono stati 636, di cui 52 in Toscana (Grafico 2). In itinere i casi mortali sono stati 124 (16% del totale) di cui 3 in Toscana. Per i casi mortali in occasione di lavoro il 20% è avvenuto con mezzo di trasporto (il 23% in Toscana), il che evidenzia che l'utilizzo dei mezzi (ad es. trattori), pur essendo meno coinvolti nel fenomeno infortunistico complessivo in agricoltura, può comportare esiti fatali. Gli infortuni mortali non sono diminuiti quanto quelli nel complesso: nel 2021 e nel 2018 si equivalgono. Dalle inchieste infortuni disponibili sui casi mortali definiti positivamente in Toscana nel 2017-2021, emerge come in 9 infortuni l'esito mortale è dovuto al ribaltamento del trattore, le cui cause possono essere molteplici, non solo dipendenti dalla natura del terreno; in 3 casi si sono verificate cadute dal trattore; in 4 i lavoratori sono stati investiti da trattori, mentre in altri 3 sono stati investiti o rimasti impigliati in altre macchine agricole (ad es. fresa, mietitrebbia). Un'altra causa ricorrente di infortunio mortale è consistita per 5 casi nell'essere colpiti da piante durante il loro abbattimento. Gli infortuni mortali hanno riguardato, tranne un caso, solo uomini.

2.2 Le malattie professionali

Le tecnopatie denunciate hanno un andamento variabile in Italia e in Toscana; dopo il sensibile calo nel 2020, più significativo a livello nazionale (-33,3%) a fronte del dato toscano (-21,4%), c'è stato un incremento nel 2021, che, con 9.158 casi in Italia, di cui 870 in Toscana, sembrerebbe denotare un progressivo ritorno ai livelli prepandemici. Il 69% dei casi denunciati riguarda uomini; gli italiani sono quasi il 93%. Nel quinquennio 2017-2021 le malattie professionali definite positivamente in Toscana riguardano patologie a carico del sistema osteo-muscolare e del tessuto connettivo per il 73% dei casi. Di queste, quasi la metà è rappresentato da disturbi dei tessuti molli e il 45% da dorsopatie. Le altre patologie maggiormente presenti

sono quelle a carico del sistema nervoso (15,6%) e le ipoacusie (4,7%). I tumori, con 77 casi definiti in Toscana nel quinquennio, sono il 2,4% del totale.

3. Gli incentivi di sostegno alle imprese agricole toscane

A seguito della pandemia da Covid-19, nel giugno 2020 è stato revocato l'avviso pubblico Isi 2019, per finanziare interventi straordinari anti-Covid nei luoghi di lavoro. Successivamente è stato pubblicato il bando Isi Agricoltura 2019-2020 a favore delle micro e piccole imprese agricole. L'anno seguente, con l'Avviso Isi 2021, sono stati nuovamente previsti finanziamenti alle imprese suddivisi in 5 assi, compresa l'Agricoltura, secondo l'assetto prepandemico ormai consolidato. Pur mantenendo l'impostazione generale circa il numero massimo di beni finanziabili, le misure e i fattori di rischio, gli allegati tecnici sono stati modificati nel tempo, sia nell'ottica di una semplificazione dell'applicazione dei criteri, sia per l'evoluzione normativa dei limiti e tecnologica delle prestazioni di macchine e trattori. La novità più significativa del bando Isi 2021 è stata quella dell'obbligo di acquisto di nuovi beni solo in sostituzione di quelli già in possesso dell'azienda; ciò per una maggiore incisività prevenzionale. Negli avvisi pubblici Isi Agricoltura 2019-2020 e Isi 2021 le aziende potevano presentare progetti che prevedevano l'acquisto al massimo di 2 beni, componibili nel modo seguente:

- 1 trattore agricolo o forestale e 1 macchina agricola o forestale dotata o meno di motore proprio;
- 1 macchina agricola o forestale dotata di motore proprio e 1 macchina agricola o forestale non dotata di motore proprio;
- 2 macchine agricole o forestali non dotate di motore proprio.

Tabella 1: Tipo di macchina (escluso i cingolati) – Isi 2019-2020 e Isi 2021

Tipologia di macchina	n.	%
Macchine per spostamento e trasporto	11	25,0
Macchine per protezione colture (a spalla e/o trainate e/o semoventi)	8	19,0
Macchine per lavorazione terreno e preparazione letto di semina	7	16,0
Macchine per semina, trapianto, concimazione	6	14,0
Macchine per la raccolta	6	14,0
Macchine per messa a coltura e conservazione del terreno	3	7,0
Macchine per l'allevamento	2	5,0

Dei 114 progetti valutati, 97 (85%) riguardavano l'acquisto di trattori agricoli/forestali (69 acquisto del solo trattore, 28 del trattore + macchina agricola). L'acquisto di macchine agricole con o senza motore è stato selezionato in 45 progetti

(39,5%) di cui 5 relativi a due macchine. 81 progetti (71%) prevedevano l'acquisto di un solo bene e 33 (29%) di due, per un totale di 97 trattori gommati e 50 macchine. In Tabella 1 la tipologia di macchina richiesta.

Escludendo i trattori cingolati, delle 43 macchine richieste, 30 erano prive di motore. Per ca. il 25% si trattava di macchine per spostamento e trasporto (caricatori frontali, sollevatori, rimorchi, ecc.); le macchine per la protezione delle colture (a spalla, trainate o semoventi) erano il 19%, tra cui atomizzatrici, polverizzatrici e nebulizzatrici. Quelle per lavorazione del terreno e preparazione letto di semina erano il 16%.

Tabella 2: Misure e fattori di rischio, come da Avvisi pubblici Isi 2019-2020 e Isi 2021

Misura	Trattori	Macchine	Fattore di rischio	Trattori*	Macchine*
1a	8	35	1a	5	5
2a	75	11	1b	1	9
2b	14	2	2a	85	2
2f	0	2	2b	5	1
			2c	0	4
			2d	0	2
			3a	1	27

*Apparenti incongruenze nella selezione dei fattori di rischio nelle domande rispetto all'avviso dipendono dall'omologazione dei beni

In tabella 2 sono riportate le misure e i fattori di rischio riguardanti gli interventi per le micro e piccole imprese agricole. La misura della riduzione di emissioni inquinanti (2a e 2b) è stata scelta per il 92% per i trattori e per il 16% per le macchine. In particolare, la misura 2a, che prevede la riduzione per almeno 2 parametri dei valori di oltre il 35% rispetto ai valori limite normati, è stata selezionata nel complesso per l'84% dei casi. Il miglioramento del rendimento e sostenibilità aziendale (1a) è la misura scelta per l'8% delle richieste di trattori e per il 69% di macchine. Ciò può dipendere dalla disponibilità, per i trattori, dei limiti di emissioni da parte dei produttori, mentre la stessa cosa non si verifica per la maggior parte delle macchine agricole. Non sono state richieste macchine agricole o forestali alimentate a benzina o elettriche. Solo in 2 casi sono state selezionate attrezzature intercambiabili che comportano una riduzione dei consumi per la macchina motrice (2f). In pochi progetti le aziende hanno scelto di rottamare trattori obsoleti (fattore di rischio 1a), nonostante permanga a livello regionale un parco macchine piuttosto datato. Da parte delle aziende è emersa la difficoltà nel dimostrare la proprietà del bene da sostituire, specialmente nel caso di mezzi obsoleti. Il fattore di rischio più selezionato per i trattori è la riduzione del rumore (2a e 2b, 93%), mentre per le macchine solo nel 18% dei casi (2c e 2d): per i trattori è stata scelta prevalentemente (2a, 88%)

l'opzione con livello di rumorosità inferiore a 4-3 dB(A) rispetto ai limiti previsti. Per le macchine agricole gli altri due fattori di rischio individuati dalle aziende hanno riguardato la riduzione degli infortuni (1b, 29%) e l'automazione di una fase produttiva precedentemente svolta manualmente (3a, 56%).

4. Conclusioni

In Toscana nel decennio 2010-2020 il mondo agricolo ha visto la riduzione della manodopera familiare a favore di quella non familiare e la gestione del 50% delle superfici coltivate da parte del 5% delle aziende. A livello regionale si è verificata una riduzione degli addetti e della superficie coltivata. Parallelamente nell'ultimo quinquennio anche il fenomeno infortunistico nel complesso è diminuito, ma non gli infortuni mortali. Gli infortuni, pari all'8% dei denunciati in Italia a fronte di una manodopera corrispondente al 5% del totale nazionale, avvengono per la maggior parte in occasione di lavoro e senza mezzo di trasporto; tuttavia, per i casi mortali il mezzo di trasporto è coinvolto direttamente in uno su 5 e in numerosi altri casi sono coinvolti indirettamente sia trattori che macchine agricole. Tra le cause si possono individuare una dotazione di mezzi in parte datata ed un loro uso non corretto. Ciò è fonte anche di rischio tecnopatologico per la maggiore esposizione a vibrazioni e rumore. Inoltre, le patologie a carico del rachide lombare possono essere correlate alla movimentazione manuale dei carichi. L'automazione di fasi produttive precedentemente svolte manualmente può quindi ridurre l'esposizione a questa tipologia di rischio. Più in generale, i finanziamenti Isi favoriscono un rinnovo dei trattori e delle macchine agricole e, dal bando 2021, con l'obbligo di acquisto con sostituzione di mezzo, si rafforzano nell'obiettivo di assicurare migliori standard di sicurezza e salvaguardare la salute dei lavoratori riducendo l'esposizione a rumore e a sostanze inquinanti. Per incidere sull'addestramento degli operatori, la Direzione Toscana Inail, in collaborazione con altri enti, nel 2019 ha attivato un percorso formativo per la certificazione dei formatori qualificati nel settore macchine agricole. Infine, a livello regionale sono stati presentati e valutati negli ultimi anni diversi progetti di reinserimento di infortunati e tecnopatologici in ambito agricolo.

Bibliografia

- Regione Toscana, 2012. La Toscana al 6° Censimento Generale dell'Agricoltura.
Istat, 2022. 7° Censimento generale agricoltura.
Irpct, 2022. Prime elaborazioni dei dati del 7° censimento generale dell'agricoltura in Toscana.
Inail, Relazione annuale 2021.
Inail, Rapporto annuale regionale 2021 – Toscana.

Il reinserimento lavorativo e nella vita di relazione delle persone con disabilità da lavoro: presentazione di due progetti toscani

C. BRESCHI¹, D. GILIONI¹, M. MAMELI¹, L. VALORI¹

Riassunto

Si presentano due casi significativi per il recupero dell'integrità psico-fisica della vita sia lavorativa che relazionale esaminati dalla Ctss Toscana nell'ambito della prevista équipe multidisciplinare di primo livello per i progetti di reinserimento. In entrambi i casi, oltre alla disamina dei progetti presentati, sono stati sentiti direttamente i soggetti coinvolti e, in base alle caratteristiche peculiari, sono state proposte modifiche funzionali ai progetti stessi. Il primo caso riguarda il reinserimento di una lavoratrice in un'azienda di servizi e il secondo il reinserimento nella vita di relazione di un infortunato nell'ambito della pesca dilettantistica.

1. Inquadramento normativo

Alla base della disciplina del reinserimento lavorativo si individua una complessa evoluzione del quadro normativo. A livello europeo, la Direttiva 2000/78/CE stabilisce un quadro generale per la parità di trattamento in materia di occupazione e di condizioni di lavoro. Con la legge 190 del 2014 sono attribuite all'Inail le competenze in materia di reinserimento e di integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro, da realizzare con progetti personalizzati mirati alla conservazione del posto di lavoro con interventi di adeguamento e di adattamento delle postazioni.

Le indicazioni delle modalità di attuazione di quanto previsto dalla legge sono definite dall'Inail a partire dalla determina del Presidente dell'11 luglio 2016 n. 258, che ha approvato il regolamento per il reinserimento e l'integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro, di cui la circolare n. 51 del 30 dicembre 2016 fornisce chiarimenti ed esplicita il coinvolgimento all'interno dell'équipe multidisciplinare delle specifiche professionalità delle consulenze tecniche delle Direzioni regionali/provinciali competenti sul caso.

Unitamente alla n. 51, la circolare n. 30 del 25 luglio 2017 individua, quale atto preliminare all'avvio del procedimento di definizione dei progetti personalizzati, il giudizio formulato dal medico competente da cui risulti l'idoneità parziale temporanea o permanente, con prescrizioni o limitazioni, ovvero l'inidoneità

¹ Inail, Direzione regionale Toscana, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

temporanea o permanente del lavoratore. Nella prassi è emerso che il giudizio espresso dal medico competente è stato interpretato come presupposto imprescindibile ai fini dell'erogazione degli interventi di reinserimento e di integrazione lavorativa, ritardando l'adozione di accomodamenti ragionevoli da parte del datore di lavoro. Per tale motivo, con la circolare n. 34 dell'11 settembre 2020 si chiarisce che qualora il giudizio del medico competente sia espresso in termini di idoneità senza limitazioni o prescrizioni, lo stesso non può costituire elemento ostativo alla realizzazione dell'intervento di reinserimento lavorativo. Laddove, invece, il medico competente abbia espresso un giudizio di idoneità parziale, temporanea o permanente, con prescrizioni o limitazioni, ovvero di inidoneità temporanea o permanente, il giudizio rappresenta un imprescindibile elemento di valutazione ai fini dell'elaborazione del progetto di reinserimento lavorativo. Un ulteriore e innovativo ampliamento dell'ambito degli interventi è fornito dalla delibera del Consiglio di amministrazione dell'Inail del 14 dicembre 2021 n. 404, con la quale è stato approvato il nuovo "Regolamento per l'erogazione degli interventi per il recupero funzionale della persona, per l'autonomia e per il reinserimento nella vita di relazione", articolato in 4 capi. Uno degli obiettivi degli interventi del capo IV è perseguire il sostegno all'infortunato/tecnopatico per la pratica dell'attività sportiva e dell'attività ludico-motoria, al fine di migliorare i livelli di benessere psico-fisico. Ciò nella logica integrata e coordinata e in una prospettiva che tenga conto di tutte le dimensioni della persona. La circolare n. 7 del 28 gennaio 2022 evidenzia i principi generali applicabili al regolamento e definisce il ruolo dell'équipe multidisciplinare.

2. Reinserimento lavorativo di un'addetta in azienda di servizi

Il caso di reinserimento lavorativo ai sensi della circolare 51/2016, che ha coinvolto la Ctss nell'ambito dell'équipe multidisciplinare di primo livello, riguarda una lavoratrice che, a seguito di infortunio sul lavoro accaduto nel 2004, ha riportato un grado di menomazione a carattere permanente dell'integrità psicofisica di oltre il 70%. La signora, seguita da anni dalla Funzione socio educativa della sede Inail di Grosseto, nell'ottica di un recupero della propria autonomia ha avviato varie esperienze lavorative che si sono però risolte dopo brevi periodi per problematiche connesse alla conciliazione delle attività richieste con le residue capacità lavorative. L'assicurata ha quindi seguito un corso professionalizzante per addetto alle attività di raccolta e spazzamento rifiuti ed è stata assunta con un contratto a tempo determinato da una cooperativa sociale con sede nella provincia di Grosseto, operante nel settore della nettezza urbana e manutenzione del verde pubblico. All'assunzione la signora è stata adibita, in affiancamento ad una collega, alla guida di un mezzo, alla pulizia di un parco pubblico in una località balneare come servizio estivo, mentre in inverno è stata addetta alla sanificazione dei mezzi aziendali mediante nebulizzazione di disinfettante all'interno della cabina, sanificazione dei

cassonetti e dei coperchi. L'orario di lavoro è di 6 ore giornaliere, spezzato. La sanificazione, attività iniziata a seguito delle regole imposte dalla pandemia Covid-19, è stata confermata e resa stabile per il periodo invernale. Le attività svolte dall'assicurata prima del progetto di reinserimento lavorativo per conto della cooperativa consistevano quindi nello spazzamento manuale, nel supporto alla raccolta rifiuti e nella sanificazione. Le attività svolte in estate nel parco consistevano nello svuotare i cestini, togliere cartacce e altri piccoli rifiuti abbandonati e nel pulire i bagni pubblici. La signora ha più volte manifestato al suo datore di lavoro la volontà e la necessità di incrementare le ore lavorate, nel rispetto delle residue capacità lavorative. Nello spirito della cooperativa, che cerca di promuovere autodeterminazione e autonomia delle persone con disabilità, è stato quindi impostato il progetto di reinserimento nell'ottica di incrementare l'autonomia negli spostamenti della signora, di automatizzare alcune fasi del lavoro e di permetterle di lavorare anche da sola. La signora è in possesso di patente di tipo B con codice 05²; la cooperativa non disponeva di mezzi idonei con cambio automatico da adattare alle necessità della lavoratrice con una nuova certificazione del mezzo e da assegnare quindi in esclusiva a lei. Pertanto, nel pieno rispetto della circolare 51/2016, considerando che un intervento di adeguamento, oltre che difficilmente realizzabile, non poteva essere vantaggioso in termini di rapporto costi/benefici, si è optato per l'acquisto di un furgone nuovo a trazione elettrica, quindi con cambio automatico, allestito con idropulitrice con sistema di svolgimento e riavvolgimento automatizzato del tubo e serbatoio per l'acqua da 210 litri. Successivamente è stato redatto il piano esecutivo, in conformità al progetto di reinserimento, con il vincolo della stabilizzazione del rapporto di lavoro, perfezionata nei primi mesi del 2023 con superamento positivo del periodo di prova. L'iter è quindi proseguito con l'approvazione da parte della Direzione regionale Toscana, che ha rilasciato l'autorizzazione a procedere al datore di lavoro. Alla data di redazione del presente lavoro, la cooperativa, inviato l'ordine, è in attesa della consegna del mezzo, che sarà poi sottoposto alla personalizzazione e adattamento della postazione di guida ai requisiti previsti dalla patente della signora presso un'officina meccanica ed elettrauto specializzata.

² Patente di guida di tipo B, codice 05: Per la guida dell'auto necessita di montaggio pomello ad altezza del volante con annessa centralina per comando luci, avvisatori acustici, indicatori di direzione e tergicristalli. Necessita di cambio automatico.

CL1



Modulo cleaning
con idropulitrice 210 L



Figura 1a: Schema di allestimento del mezzo approvato Figura 1b: Mezzo con allestimento standard

3. Reinserimento nella vita di relazione di un infortunato nell'ambito della pesca dilettantistica

Il caso in esame rappresenta la prima richiesta pervenuta in Toscana relativa alla circolare 7/2022, punto 10.1.4 sugli interventi di sostegno alla pratica dell'attività sportiva e ludico motoria previsti dal capo IV del regolamento.

Il progetto è stato presentato da un lavoratore infortunato nel 2006, con inabilità permanente del 100%. Per migliorare la qualità della propria vita extra lavorativa, l'assicurato ha iniziato a praticare la pesca in mare aperto e per questo ha chiesto all'Inail un dispositivo per la gestione della barca in fase di pesca, in modo da raggiungere un maggior grado di autonomia.



Figura 2a: Modello dell'imbarcazione dell'assicurato



Figura 2b: Schema del dispositivo

Si tratta di un motore elettrico nautico fuoribordo progettato per facilitare l'attività di pesca e gestire in autonomia la stabilità dell'imbarcazione. Il motore viene comandato in remoto tramite telecomando. Esso funziona come un'ancora virtuale, lavorando in modo tale da permettere all'imbarcazione di rimanere presso il punto di pesca senza calare l'ancora da prua.

In merito al caso specifico, si può affermare che lo strumento rende non più necessari gli spostamenti a prua per calare l'ancora in caso di stazionamento per pescare e permette all'assicurato di gestire la barca durante questa fase di utilizzo.

Alla data di redazione del presente lavoro, il progetto è in fase di approvazione presso l'équipe multidisciplinare di II livello.

4. Conclusioni

I due casi sono emblematici, in quanto non hanno riguardato solo un riadattamento dei mezzi alle disabilità dei richiedenti, ma, nell'ottica della presa in carico globale dell'infortunato/tecnopatico da parte dell'Inail, sono stati valutati anche altri aspetti, contribuendo al recupero dell'autonomia di vita quotidiana in tutte le sue sfaccettature, lavorative, personali, familiari e sociali.

In entrambi i progetti, da parte degli assicurati è stata posta in evidenza l'esigenza di svolgere i propri compiti, sia lavorativi che inerenti la vita di relazione, in completa autonomia, almeno nell'utilizzo delle attrezzature/mezzi richiesti.

In particolare, nel caso della lavoratrice, l'acquisto del mezzo dotato di idropulitrice, con le modifiche approvate, le consente di non dipendere da altri lavoratori e influisce sul suo grado di autostima.

Per l'assicurato, pur permanendo il vincolo di non poter navigare in solitario, il dispositivo favorisce in ogni caso un recupero, ridefinendo l'ambito di operatività a bordo della propria imbarcazione.

Bibliografia

Legge 20 maggio 1970, n. 300: "Norme sulla tutela della libertà e dignità dei lavoratori, della libertà sindacale e dell'attività sindacale nei luoghi di lavoro e norme sul collocamento".

Direttiva 2000/78/CE del Consiglio del 27 novembre 2000.

Decreto legislativo 9 luglio 2003, n. 216 e successive modificazioni: "Attuazione della direttiva 2000/78/CE per la parità di trattamento in materia di occupazione e di condizioni di lavoro", come modificato dalla legge 9 agosto 2013, n. 99. "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 giugno 2013, n. 76.

Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

Regolamento (UE) n. 651/2014 della Commissione del 17 giugno 2014

Legge 23 dicembre 2014, n. 190: "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge di stabilità 2015)".

Decreto legislativo 14 settembre 2015, n. 150: “Disposizioni per il riordino della normativa in materia di servizi per il lavoro e di politiche attive, ai sensi dell’articolo 1, comma 3, della legge 10 dicembre 2014, n.183”.

Decreto legislativo 14 settembre 2015, n. 151: “Disposizioni di razionalizzazione e semplificazione delle procedure e degli adempimenti a carico di cittadini imprese e altre disposizioni in materia di rapporto di lavoro e pari opportunità, in attuazione della legge 10 dicembre 2014, n.183”.

Determinazione del Presidente dell’Inail 11 luglio 2016, n. 258: “Regolamento per il reinserimento e l’integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro” in attuazione della legge 23 dicembre 2014, n.190, articolo 1, com.166.

Circolare 30 dicembre 2016, n. 51: “Regolamento per il reinserimento e l’integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro. Legge 23 dicembre 2014, n.190, articolo 1, comma 166”.

Circolare 25 luglio 2017, n. 30: “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 dell’incontro tra domanda e offerta di lavoro”.

Determinazione del Presidente dell’Inail 19 dicembre 2018, n. 527: “Regolamento per il reinserimento e l’integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro”, in attuazione dell’art.1, comma 166, legge 23 dicembre 2014, n.190.

Legge 30 dicembre 2018, n. 145: “Bilancio di previsione dello Stato per l’anno finanziario 2019 e bilancio pluriennale per il triennio 2019-2021”.

Delibera C.d.A. Inail 14 dicembre 2021, n. 404: “Regolamento per l’erogazione degli interventi per il recupero funzionale della persona, per l’autonomia e per il reinserimento nella vita di relazione” capo IV.

Circolare 28 gennaio 2022, n. 7: Delibera del Consiglio di amministrazione dell’Inail 14 dicembre 2021, n. 404 “Regolamento per l’erogazione degli interventi per il recupero funzionale della persona, per l’autonomia e per il reinserimento nella vita di relazione”.

I rischi lavorativi nelle lavanderie industriali

A. BRUSCO¹, A. MENICOCCHI², F.R. MIGNACCA², F. VENANZETTI²

Riassunto

Il presente lavoro rappresenta la sintesi di uno studio più esteso, recentemente pubblicato (Brusco *et al.*, 2022), sul comparto delle lavanderie industriali, ancora poco investigate dal punto di vista igienistico-industriale malgrado rivestano grande utilità sociale. Sono presentati alcuni specifici rischi cui possono essere esposti i lavoratori del settore (*i.e.* esposizione ad agenti biologici, esposizione ad agenti chimici, movimentazione manuale dei carichi, assunzione di posture incongrue, esposizione a campi elettromagnetici) e descritti i dati statistici riguardanti il fenomeno infortunistico, con l'evidenza delle principali caratteristiche che connotano gli eventi.

1. Introduzione

Le lavanderie industriali esercitano attività a supporto di diverse realtà produttive, principalmente il comparto ospedaliero e ricettivo (alloggi e ristorazione).

Le attività tipiche e tradizionali consistono nel noleggino di materiali tessili, nel lavaggio degli stessi e nella loro sterilizzazione, quando necessaria. Le lavanderie più moderne e tecnologicamente più avanzate hanno ampliato l'attività anche con la fornitura e manutenzione degli abiti da lavoro e dei kit sterili per le sale operatorie. Malgrado il comparto fornisca un fondamentale supporto a numerose altre attività produttive, si rileva ancora oggi la scarsità di pubblicazioni a carattere igienistico-industriale a esso dedicate.

Questa presentazione, oltre a porre l'attenzione sulla tematica della salute e della sicurezza dei lavoratori delle lavanderie industriali, si propone di fornire alcuni spunti di riflessione per indagini future su rischi che, allo stato attuale, non risultano adeguatamente considerati dagli studi di settore.

2. Analisi del fenomeno infortunistico

Il comparto delle lavanderie industriali è rappresentato, nel 2020, da 936 aziende e 12.410 addetti. Le aziende sono mediamente di piccole dimensioni occupando circa

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza statistico attuariale

² Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

13 addetti. La Lombardia è la regione con il più alto numero di aziende (15%), mentre l'Emilia Romagna è prima per addetti (30%).

Nel 2020 le denunce di infortunio sul lavoro sono state 384 (dati aggiornati al 31.10.2021), di cui una quindicina contagi professionali da SARS-CoV-2; rispetto al 2019 il calo è stato del 30%, per effetto della pandemia che ha causato sia una contrazione dell'occupazione che una diversa esposizione al rischio infortunistico. Le statistiche relative al 2020 mostrano che gli infortuni degli uomini sono lievemente superiori a quelli delle donne; queste ultime hanno però un'età media più elevata (il 48% ha oltre 49 anni, è il 28% nel caso degli uomini). Otto infortunati su dieci sono di origine italiana, ma la quota di nati all'estero è crescente negli ultimi anni; tra le comunità straniere più colpite rumeni, marocchini e albanesi.

La categoria professionale che denuncia il maggior numero di infortuni (il 50,3%) è quella degli artigiani e degli addetti alle tintolavanderie (come operatori alla lavanderia, stiratori, smacchiatori, asciugatori, pulitori e inamidatori) specifica del comparto lavorativo; altre professionalità coinvolte sono quelle degli addetti ai servizi di custodia (guardarobieri, addetti alla custodia dei macchinari) e degli operatori di macchinari per la fabbricazione di prodotti derivanti dalla chimica (in cui rientrano i conduttori di apparecchi di sterilizzazione, di saponificazione e di centrifugazione) che raccolgono rispettivamente il 9,9% e l'8,6% delle denunce. I contagi professionali da SARS-CoV-2 hanno coinvolto in pari misura operatori alla lavanderia e guardarobieri.

Oltre la metà degli infortuni si verifica nel Nord Italia, un caso su quattro è denunciato al Centro e il resto nel Mezzogiorno. In valore assoluto le regioni col maggior numero di casi sono Emilia Romagna, Toscana e Lombardia, che assommano oltre il 45% degli eventi.

Generalmente si rilevano più infortuni nel periodo estivo, compreso agosto (solitamente mese con meno infortuni in molti settori produttivi), anche perché le lavanderie industriali vedono aumentare il carico di lavoro per il supporto alla filiera ricettiva di alloggio e ristorazione. Nel 2020 un infortunio sul lavoro su quattro è concentrato nei mesi di gennaio e febbraio, ma nel periodo estivo si registra una ripresa degli eventi (dopo le chiusure dei mesi precedenti). Circa metà infortuni accadono di mattina (tra le 6 e le 12) con la fascia 10-11 che registra il 10% dei casi giornalieri; nel pomeriggio i casi sono più elevati nelle ore della pausa pranzo quando termina anche il lavoro di chi è in part-time. Nel corso della giornata si riduce la quota di infortuni che scende drasticamente nelle ore notturne.

I tre quarti delle denunce del comparto delle lavanderie industriali sono definite positivamente, quasi tutte con indennizzo.

Gli infortuni sono effetto di contusioni (37% dei casi definiti del 2020) e a seguire lussazioni, distorsioni e distrazioni (21%) e fratture (16%). La mano è la parte del corpo più colpita, ma è anche la più esposta (28% degli infortunati); molto sollecitata è anche la colonna vertebrale (11%), seguono il cingolo toracico (9%), la cavaglia, la parete toracica e il ginocchio (tutti con il 6%).

Il 26% degli infortuni del 2020 definiti positivamente si verifica mentre il lavoratore è in movimento, in particolare camminando, salendo o scendendo scale; il 22% alla guida o a bordo di un mezzo di trasporto o di un'attrezzatura; il 20% manipolando oggetti mentre si prendono in mano. I dati non ancora consolidati del 2021 e del 2022 mostrano una risalita del fenomeno infortunistico, ma rispetto alle caratteristiche degli eventi non si rileva nessuna variazione significativa.

3. Il rischio biologico

Nelle attività delle lavanderie, l'esposizione degli operatori ad agenti biologici è potenziale in quanto questi non fanno parte deliberatamente del ciclo produttivo. Le principali fonti di esposizione sono rappresentate dai tessili contaminati e dai taglianti o aghi contaminati da fluidi biologici, lasciati accidentalmente all'interno della biancheria sporca di provenienza sanitaria, che possono provocare lesioni da taglio o da punta agli operatori.

La tipologia di potenziali contaminanti dipende strettamente dai contesti di provenienza del materiale sporco e varia a seconda che si tratti di ambienti sanitari (ospedali, RSA, centri veterinari ecc.) o del settore alberghiero e della ristorazione. I potenziali contaminanti biologici nelle attività di lavanderia, come risulta dai dati della letteratura, appartengono a virus, batteri, miceti ed endoparassiti e sono classificati, in base al d.lgs. 81/08 e s.m.i., sia in classe 2 che in classe 3 di pericolosità. Possono causare patologie, anche gravi, all'uomo e rappresentano una fonte di rischio da basso a medio-alto per i lavoratori. I potenziali contaminanti più pericolosi per l'uomo sono HIV, Sars-CoV-2, il virus HBV e i ceppi patogeni di *Escherichia coli*.

Le fasi di lavorazione più a rischio sono rappresentate da ricezione e cernita della biancheria sporca, imballo e movimentazione dei materassi dai reparti infettivi e sterilizzazione dello strumentario chirurgico. Le vie di trasmissione degli agenti infettivi, da considerare allo scopo di individuare le misure di prevenzione e protezione più adeguate sono: percutanea, da contatto e inalatoria.

Dall'analisi della letteratura effettuata, non risultano a tutt'oggi disponibili pubblicazioni aventi come oggetto il rischio biologico, *i.e.* infettivo, degli operatori delle lavanderie industriali.

L'assenza di studi incentrati sul rischio biologico cui sono esposti gli operatori del settore risulta sorprendente, considerando che la trasmissione microbica attraverso tessili contaminati è stata dimostrata, insieme alla possibilità di tutti i microrganismi finora sottoposti a sperimentazione di mantenersi "vitali" sui tessuti per periodi temporali anche molto lunghi (mesi) e di contaminare via contatto anche materiali diversi dai tessuti. La letteratura di settore relativa alla biocontaminazione dei tessili è costituita da studi sperimentali che evidenziano come il complesso delle attività di lavanderia giochi un ruolo cruciale nel controllo della diffusione degli agenti biologici potenzialmente patogeni che contaminano la biancheria piana e i tessili confezionati. Tale diffusione è strettamente dipendente sia dalle procedure di

sanificazione, disinfezione e sterilizzazione utilizzate, che da un vasto complesso di fattori che comprendono: la tipologia dei tessuti, le condizioni di stoccaggio della biancheria, l'età degli indumenti, la concentrazione e la tipologia di microrganismi contaminanti, a sua volta strettamente dipendente dalla matrice organica in cui si trovano i microrganismi (sangue, saliva, residui di alimenti ecc.).

La norma UNI EN 14065:2016, "Tessili trattati in lavanderia-sistemi di controllo della biocontaminazione" rappresenta un sistema di gestione del rischio, chiamato RABC (Risk analysis and biocontamination control), che ha la finalità di assicurare alle lavanderie la costante qualità microbiologica dei tessuti trattati, appropriata secondo l'uso previsto. Pur rappresentando una norma indirizzata alla qualità del prodotto, e non alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, indirettamente interseca anche questo aspetto. Si applica ai settori di lavanderia nei quali è indispensabile assicurare il controllo della biocontaminazione da parte di microrganismi vitali, capaci di moltiplicarsi e di produrre una crescita rilevabile e quantificabile sul substrato, esogeni rispetto al tessile stesso. Ad esempio, i Servizi ospedalieri e i settori che trattano tessili di provenienza farmaceutica, alberghiera e di ristorazione. L'utilizzo finale previsto per il tessile determina il livello di qualità microbiologica da perseguire, che viene definito mediante criteri quantitativi specifici per le diverse tipologie di microrganismi contaminanti.

4. Il rischio chimico

Il rischio deriva dall'esposizione ad agenti chimici (sostanze e miscele) pericolosi per la sicurezza e/o la salute. Il d.lgs. 81/2008 e s.m.i. tratta il rischio chimico nel Titolo IX.

Le fasi lavorative a maggior rischio sono il lavaggio, la decontaminazione di strumenti chirurgici e la sterilizzazione di materiali sanitari con metodi chimici. Per il lavaggio, si possono impiegare additivi acidificanti (es. acido acetico) o candeggianti/smacchiatori (es. idrossido di sodio, ipoclorito di sodio³, acqua ossigenata); per decontaminare gli strumenti chirurgici si usano disinfettanti che possono contenere, ad esempio, alcoli o derivati amminici; infine, gli agenti sterilizzanti comprendono acido peracetico e ossido di etilene.

Tra gli agenti chimici citati, l'ossido di etilene desta particolari preoccupazioni per la sicurezza e la salute, in quanto: è un gas infiammabile ed esplosivo, è tossico ed è classificato cancerogeno, mutageno e reprotossico di categoria 1B⁴ secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008, meglio noto come Clp (Classification, labelling and packaging).

³ A contatto con acidi libera cloro, un gas tossico.

⁴ La Iarc (International agency for research on cancer) classifica l'ossido di etilene nel Gruppo 1 (cancerogeni certi per l'uomo).

Le misure di prevenzione e protezione dal rischio, in generale, comprendono: la sostituzione di agenti o processi pericolosi con altri innocui o meno pericolosi; l'automazione dei processi se la sostituzione non è attuabile; la limitazione di quantità, durata e frequenza d'uso degli agenti chimici; il divieto di fumare e usare fiamme libere in presenza di agenti infiammabili; la ventilazione generale e/o localizzata dei locali ove possono diffondersi gas o vapori nocivi; il corretto stoccaggio degli agenti chimici, considerando le incompatibilità; la pulizia degli ambienti di lavoro e l'osservanza di misure igieniche; la predisposizione di procedure da applicare in caso di emergenze o incidenti (ad es. incendi, esplosioni, spandimenti, reazioni pericolose); l'informazione e la formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti.

Se, malgrado la messa in atto di misure preventive e/o di protezione collettiva, permane un rischio di esposizione, il datore di lavoro deve fornire ai lavoratori interessati gli opportuni DPI (es. respiratori antigas, guanti, occhiali).

La sterilizzazione con ossido di etilene richiede ulteriori misure specifiche, a cominciare dal rilascio di apposita autorizzazione da parte del Comune di competenza e dalla qualificazione degli addetti tramite acquisizione di "patentino" per gas tossici. A ciò si aggiungono: il controllo dell'efficienza dei sistemi di aerazione, anche per mezzo di periodici monitoraggi ambientali; l'installazione di rivelatori di gas in prossimità del suolo, al fine di individuare precocemente eventuali perdite; la verifica del mantenimento della concentrazione di gas residuo, sui materiali sterilizzati, al disotto di 2 ppm⁵; la sorveglianza sanitaria dei lavoratori risultati esposti e l'iscrizione dei medesimi nel Registro di esposizione.

5. I rischi legati alle attività di movimentazione manuale dei carichi e alla esposizione a campi elettromagnetici

Evidenze a livello nazionale e internazionale hanno mostrato come la movimentazione manuale dei carichi possa produrre effetti anche gravi sulla salute dei lavoratori.

Il d.lgs. 81/08 e s.m.i., al Titolo VI, Capo I, art.167, definisce cosa s'intenda per "movimentazione manuale dei carichi" e all'art.168, comma 3 e all'allegato XXXIII richiama le norme tecniche della serie UNI ISO 11228 (parti 1, 2 e 3) come norme cogenti per l'effettuazione della valutazione dei rischi.

La serie di norme prende in considerazione ai fini della valutazione del rischio fattori di rischio quali la frequenza delle azioni, la forza applicata, la tecnica impiegata per la movimentazione (che influisce sulla postura dei diversi distretti articolari), la durata delle operazioni, le caratteristiche individuali dell'operatore (età, sesso, abilità, esperienza, ecc.), le caratteristiche ambientali in cui viene svolta l'attività lavorativa (microclima, illuminazione, ecc.) e l'organizzazione del lavoro (distanza da percorrere, caratteristiche del sistema di trasporto, spazio a disposizione, ecc.).

⁵ Limite fissato dalla Circolare del Ministero della sanità n. 56/83.

Nel caso in discussione delle attività di lavanderia industriale, dalla letteratura di settore si evince che le fasi di lavorazione più interessate dal rischio sono: la cernita della biancheria asciutta, in relazione al tempo di adibizione alla mansione e alla frequenza dei movimenti; il carico dei pezzi piccoli all'interno delle lavatrici, con abduzioni della spalla e flesso-estensioni del gomito e la sterilizzazione dei teli chirurgici, con ampie flesso-estensioni delle spalle e lunghi periodi in cui le braccia non sono appoggiate al piano.

Le raccomandazioni consistono sostanzialmente in un'alternanza dei diversi compiti di lavoro caratterizzati da cicli brevi, di lunga e intermedia durata, in una variazione delle operazioni di lavoro che tenga conto anche delle dimensioni corporee e dell'affaticamento mentale e nell'utilizzo di supporti per la testa, il tronco e le braccia. La progettazione o la riprogettazione delle attività lavorative consente inoltre di rendere accettabile lo sforzo esercitato durante le operazioni di movimentazione dei materiali e di ridurre la fatica dell'operatore, così come una migliore organizzazione della postazione in funzione dell'attività svolta, come ad esempio il ricorso a piani di lavoro regolabili in altezza e a poggiatesta, una corretta distribuzione dei tempi di adibizione alla mansione per mezzo di una turnazione tra postazioni di lavoro omogenee per tipologia di attività, ma caratterizzate da diversi indici di rischio, l'utilizzo di tappeti defaticanti in postazioni dove è richiesta una postura eretta e statica dell'operatore e un'adeguata distribuzione delle pause che possono portare ad una riduzione anche sensibile del sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

Negli ultimi anni alcune lavanderie industriali, in particolare quelle maggiormente strutturate, si sono attrezzate con linee di trasporto aeree dei capi che non richiedono l'intervento diretto degli operatori e sistemi di tracciabilità del materiale a radiofrequenza (RFID), che utilizzano transponder-chips.

Il d.lgs. 81/08 e s.m.i., Titolo VIII, Capo IV, stabilisce i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione a campi elettromagnetici.

Dalla analisi della letteratura risulta che le applicazioni esistenti garantiscono sistemi di schermatura e di mantenimento della distanza dal corpo dei lavoratori tali da rendere irrilevante il rischio di esposizione ai campi elettromagnetici emessi (Amicucci *et al.*, 2016).

Bibliografia

Amicucci G., Fiamingo F. 2016. RFID (Radio-Frequency Identification) in applicazioni di sicurezza. Inail.

Brusco A., Menicocci A., Mignacca F.R., Venanzetti F. 2022. Analisi dei rischi lavorativi nelle lavanderie industriali. Collana Salute e Sicurezza Inail.

L'algoritmo per la valutazione del rischio biologico nei laboratori di analisi “non sanitari”

C. BUCARELLI¹, R. GIOVINAZZO², D. SARTO³

Riassunto

In tema di rischio biologico occupazionale la Ctss Inail ha maturato diverse esperienze nate dalla necessità di approfondire la conoscenza del fenomeno e di disporre di strumenti utili a uniformare sul territorio nazionale le metodologie e le procedure di raccolta dati, valutazione e accertamento del rischio. Nell'ottica di assicurare criteri omogenei di valutazione, sono stati realizzati in collaborazione con la Direzione centrale organizzazione digitale (Dcod) diversi applicativi pubblicati sul portale istituzionale.

Ultimo, in ordine temporale, l'Algoritmo per la valutazione del rischio biologico nei Laboratori di analisi “non sanitari”, che rappresenta la versione informatica del metodo “Bio-ritmo” frutto della collaborazione tra Contarp (ora Ctss) della Direzione Regionale Liguria e ARPA Liguria.

Le attività svolte all'interno dei laboratori di analisi “non sanitari” (ad es. laboratori che effettuano analisi chimico-fisiche-biologiche nel campo dell'igiene ambientale o industriale) rientrano tra quelle che possono comportare esposizione ad agenti biologici. Il contatto con le matrici ambientali da analizzare (acqua, terriccio, vegetali etc.), molto eterogenee tra loro e potenzialmente contaminate da microrganismi, così come l'utilizzo di ceppi microbici di riferimento per lo svolgimento di particolari indagini microbiologiche, possono comportare un'esposizione potenziale e/o l'utilizzo deliberato di agenti biologici.

1. L'applicativo

L'applicativo è uno strumento operativo utile alla valutazione del rischio biologico e consente di disporre di elementi utili ad individuare gli interventi prioritari o migliorativi da attuare per la salute e sicurezza dei lavoratori dei laboratori.

Il software è disponibile e liberamente utilizzabile nella sezione “Rischio biologico” dei servizi online, alla quale ciascun utente può accedere dopo l'autenticazione. La sezione comprende altri applicativi sviluppati da Inail: la versione dell'algoritmo per la valutazione del rischio biologico dedicata agli ambienti sanitari, la banca dati

¹ Inail, Direzione centrale organizzazione digitale

² Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

³ Inail, Direzione Regionale Liguria, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

agenti biologici contenente i risultati dei monitoraggi microbiologici in numerose realtà lavorative e una sezione di analisi statistiche di questi ultimi.

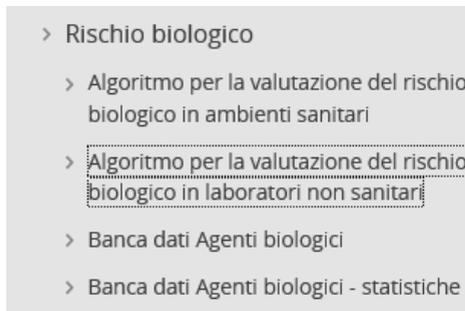


Figura 1: sezione Rischio biologico dei servizi on line

Possono avvalersi dello strumento i datori di lavoro, i responsabili dei servizi di prevenzione e protezione e quanti sono interessati all'utilizzo del prodotto.

1.1 Il percorso metodologico

Il percorso metodologico proposto si sviluppa attraverso tre fasi successive:

1. Raccolta sistematica e organizzata di dati relativi ad ambienti, attività e procedure di lavoro aventi rilevanza ai fini dell'analisi delle fonti di pericolo biologico, per la mansione lavorativa presa in esame, nello specifico contesto lavorativo;
2. Inserimento dei dati raccolti nell'algoritmo di valutazione del rischio;
3. Calcolo del livello di rischio associato allo svolgimento della mansione lavorativa in esame.

Come il metodo Bio-ritmo da cui deriva, l'applicativo è strutturato in diverse sezioni; ogni sezione affronta un aspetto importante per la gestione del rischio biologico e a ciascuno, a seguito delle informazioni raccolte, viene attribuito un valore numerico indicativo del suo impatto ai fini della corretta gestione del rischio che consente, al termine, il calcolo della Probabilità e del Danno, e quindi del livello di Rischio.

Il metodo è applicabile sia in caso di esposizione potenziale che di uso deliberato di agenti biologici, e quindi è previsto un duplice percorso di valutazione, che l'utente deve scegliere per iniziare la procedura di valutazione. È possibile utilizzare entrambi i percorsi o uno soltanto indipendentemente, a seconda della tipologia di esposizione che è presente nel proprio ambiente di lavoro.

1.2 Raccolta dei dati

Dopo aver individuato le mansioni esposte al rischio biologico che operano nel contesto lavorativo in esame, il valutatore, per ciascuna mansione, procede alla raccolta delle informazioni necessarie per compilare le sezioni dell'algoritmo.

A questo scopo, prima di iniziare il lavoro, è possibile scaricare e stampare il file dal titolo "questionario vuoto" che agevola la raccolta delle informazioni utili durante il sopralluogo presso i luoghi di lavoro, sia per il caso dell'esposizione potenziale che dell'utilizzo deliberato. Il valutatore può comunque inserire i dati direttamente nell'applicazione.

Per ogni mansione dovranno essere individuati:

- Il danno
- La probabilità, definita come il prodotto della contaminazione presunta C e dei fattori che influenzano il rischio biologico F, indentificati con un numero da 1 a 6, che sono: la quantità di materiale contaminato con cui viene a contatto l'operatore, la frequenza dei contatti, le caratteristiche strutturali dell'ambiente di lavoro, le buone pratiche operative, i DPI, la formazione.

1.3 Compilazione dell'applicativo

Con le informazioni raccolte è possibile compilare le sezioni dell'applicativo e procedere al calcolo.

Dopo aver individuato gli agenti biologici utilizzati o, nel caso dell'esposizione potenziale, quelli potenzialmente presenti, il valutatore inserisce nella sezione D, relativa al danno, il gruppo di pericolosità ad essi associato evinto dall'allegato XLVI del d.lgs. 81/2008 (figura 2).

Agente biologico	D
Agente biologico 1	1

Figura 2: sezione Danno

Analogamente per gli altri aspetti della valutazione. Si riporta a titolo di esempio la sezione F3 relativa alle caratteristiche strutturali dell'ambiente di lavoro (figura 3).

Caratteristiche strutturali per laboratori che utilizzano agenti biologici di gruppo 2.
Le caratteristiche indicate con "SI" sono obbligatorie.

Applicabile	Caratteristiche strutturali	Livello di contenimento 2	Presente
<input type="checkbox"/>	L'accesso deve essere limitato alle persone autorizzate	Raccomandato	..
<input checked="" type="checkbox"/>	Specifiche procedure di disinfezione	SI	..
<input type="checkbox"/>	Controllo efficace dei vettori, ad esempio, roditori ed insetti	Raccomandato	NO SI
<input checked="" type="checkbox"/>	Superfici idrorepellenti e di facile pulitura	SI, per il banco di lavoro	..
<input type="checkbox"/>	Superfici resistenti agli acidi, agli alcali, ai solventi, ai disinfettanti	Raccomandato	..
<input checked="" type="checkbox"/>	Deposito sicuro per agenti biologici	SI	..
<input type="checkbox"/>	Finestra d'ispezione o altro dispositivo che permetta di vederne gli occupanti	Raccomandato	..
<input type="checkbox"/>	I materiali infetti, compresi gli animali, devono essere manipolati in cabine di sicurezza, isolatori, o altri adeguati contenitori	Ove opportuno	..
<input type="checkbox"/>	Inceneritori per l'eliminazione delle carcasse degli animali	Raccomandato	..
<input checked="" type="checkbox"/>	Mezzi e procedure per il trattamento dei rifiuti	SI	..
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	SI	..

AGGIUNGI RIGA

Figura 3: sezione F3

Per le sezioni F, dopo aver compilato ogni tabella contemplata dalla procedura di valutazione attraverso i menù a tendina oppure selezionando le voci pertinenti, l'applicativo calcola in automatico il valore del fattore F utilizzando i criteri previsti dal metodo stesso (figura 4).

F3 - Caratteristiche strutturali

I laboratori ove si utilizzano agenti biologici devono possedere precisi requisiti strutturali e tecnici, previsti dall'allegato XLVII del D.Lgs. 81/08. Valorizzare tutte le caratteristiche strutturali presenti; è inoltre possibile aggiungere ulteriori caratteristiche strutturali ritenute necessarie in relazione al tipo di attività che si svolge.

Caratteristiche strutturali/DPC	Classificazione	F3
100% voci obbligatorie e raccomandate rispettate	Adeguate	0
100% voci obbligatorie rispettate ma voci raccomandate < 100%	Parzialmente adeguate	0,5
Non è rispettata anche 1 sola delle voci obbligatorie	Non adeguata	1

Figura 4: sezione F3, criteri di calcolo

1.4 Calcolo del rischio

Una volta compilate tutte le sezioni è possibile procedere al calcolo del livello di rischio, in base alla formula seguente:

$$R = P \times D = [C \times (\sum_{i=1}^6 F_i + 1) / 7] \times D$$

L'applicativo restituisce un risultato come mostrato in figura 5, in cui, per ogni agente biologico individuato, viene quantificato il rischio di esposizione ad esso associato; il valore più elevato tra quelli calcolati rappresenta il livello di rischio relativo alla mansione in esame.

Tabella riepilogativa rischio della mansione "tecnico di laboratorio" - Utilizzo deliberato										
Agente biologico	D	P	C	F1	F2	F3	F4	F5	F6	R
legionella	2.0	2.0	4.0	0.0	0.5	1.0	0.5	0.5	0.0	4.0
salmonella	2.0	1.72	4.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5	0.0	3.44
R_{mansione} = 4.0										

Figura 5: risultato del calcolo del rischio

Questo permette di individuare facilmente gli ambienti di lavoro/mansioni a maggior rischio di esposizione ad agenti biologici e, per ogni ambiente di lavoro, i fattori su cui intervenire prioritariamente per la sua corretta gestione.

È possibile, infine, stampare il risultato della valutazione e raggruppare le valutazioni di diverse mansioni dello stesso tipo di laboratorio in un'unica cartella.

Bibliografia

Criteri ed indirizzi per la tutela della salute e sicurezza in tema di valutazione del Rischio Biologico nelle attività istituzionali delle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente. Manuali e Linee Guida SNPA 93/2013.

Integrazione di fonti informative inter-istituzionali: il caso studio della “cittadinanza”

S. CAMPEA¹

Riassunto

L’acquisizione di flussi informativi esterni all’Istituto nell’ambito dei protocolli di cooperazione applicativa tra Enti pubblici e di interscambio dati tra i soggetti del Sistan si è rivelato indubbiamente uno strumento indispensabile per l’arricchimento del patrimonio informativo di natura statistica dell’Inail relativo, nello specifico, all’attribuzione della cittadinanza in possesso dei lavoratori infortunati/tecnopatici secondo criteri e parametri statisticamente adeguati. L’esigenza ha avuto origine dalla partecipazione dell’Inail nel 2013, al progetto inter-istituzionale Fei (Fondo europeo per l’integrazione di cittadini di Paesi terzi), coordinato dal Ministero dell’Interno tramite il proprio ufficio di statistica insieme al Dipartimento libertà civili e immigrazione (Dlci), finalizzato all’acquisizione e allo scambio di tutte le informazioni, disponibili presso le Amministrazioni e gli Enti, rilevanti per il monitoraggio del fenomeno migratorio.

Introduzione

Il flusso dati di competenza Inail, nell’ambito del progetto inter-istituzionale Fei, fotografa ogni anno, a livello provinciale, entità e principali caratteristiche degli eventi assicurativi “infortunio sul lavoro” e “malattia professionale” coperti dall’Istituto e accertati come tali. In questo ambito una delle principali variabili di analisi richiesta è rappresentata dalla cittadinanza che l’Inail, utilizzando il luogo di nascita, non include negli archivi statistici fruibili all’utenza esterna (Banca dati statistica, Open data). La presenza però dell’informazione come dato amministrativo grezzo negli archivi Inail con la sua introduzione a partire dal 2013 nel modello di denuncia/comunicazione di infortunio/malattia professionale ha suggerito di operare un processo di integrazione di alcune fonti inter-istituzionali, individuate nelle Comunicazioni obbligatorie provenienti dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali e nei Permessi di soggiorno forniti dall’Istat in qualità di certificatore statistico del flusso di dati di natura amministrativa ad esso affidati dal Ministero dell’interno. Ciò al fine di “testare” il livello qualitativo dell’informazione residente in Inail ed al tempo stesso di fornire i dati richiesti. La procedura posta in essere prevede l’acquisizione, analisi e registrazione dell’informazione relativa alla cittadinanza di

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza statistico attuariale

lavoratori infortunati/tecnopatici, secondo una logica di assegnazione puntuale definita tramite un modello concettuale di verifica progressiva top-down della presenza e concordanza delle fonti utilizzate. Il modello prevede altresì criteri che garantiscano l'opportuna considerazione in termini tecnico/qualitativi della specificità della fonte utilizzata assegnando pesi differenziati: è questo ad esempio il caso del flusso dati dei permessi di soggiorno relativo agli stranieri titolari di un permesso di soggiorno valido nel periodo di riferimento che si assume qualitativamente attendibile proprio per la sua provenienza. L'output finale è stato quindi utilizzato per integrare con la variabile "cittadinanza" il dataset alimentante il flusso dati di competenza (rispetto all'anno t di fornitura, Open data - dati con cadenza semestrale - aggiornamento 30 aprile anno t+1).

I risultati ottenuti hanno evidenziato un soddisfacente grado di copertura/attendibilità dell'informazione residente in Istituto. La successiva analisi comparativa, in termini di contenuto informativo, tra la cittadinanza e il luogo di nascita, hanno consentito di valutare positivamente, con opportuni approfondimenti ed estensioni, l'inserimento della variabile "cittadinanza" nel panorama informativo statistico dell'Istituto al fine di aggiungere un'interessante chiave di lettura del mondo Inail. Volendo infine presentare il contesto temporale iniziale in cui è nato e si è perfezionato il processo, si è scelto di dare evidenza dei risultati ottenuti per il quinquennio 2014-2018, il primo in cui ha trovato applicazione la procedura.

1. Integrazione e trattamento dei dati

L'integrazione delle informazioni a disposizione dalle varie fonti è stata inizialmente svolta in ambiente Enterprise data hub (Data lake) attraverso la creazione di opportune viste e query dedicate alla definizione di due dataset, uno per gli infortuni sul lavoro ed uno per le malattie professionali, contenenti i casi accertati positivamente nel quinquennio 2014-2018 secondo le specifiche metodologiche dell'Open Data – Dati con cadenza semestrale (aggiornamento 30 aprile anno t+1 rispetto ad ogni anno di accadimento/protocollazione considerato). A corredo dei casi è stata inserita, oltre alle principali caratteristiche previste nell'Open Data, tra cui il luogo di nascita, una variabile, esplicitata in base allo standard di codifica della nazione (Codice Belfiore), relativa alla cittadinanza (replicata per le varie fonti) secondo un record linkage basato sul codice fiscale e sulla data di validità compatibile con i singoli anni di riferimento. Gli output ottenuti hanno costituito la base di partenza di una procedura ad hoc, in ambiente Microsoft Access, che assegna la cittadinanza al singolo lavoratore infortunato/tecnopatico in base al confronto, in termini di presenza e concordanza, delle fonti disponibili applicando le relative regole logiche secondo uno schema assimilabile ad un diagramma di flusso che riporta e categorizza tutte le possibili combinazioni. L'iter di attribuzione viene registrato, per il singolo record, in una variabile di controllo (Flg_Fonti) per successive analisi.

2. Variabile statistica “Cittadinanza”: definizione ed impatto per le statistiche dell’Istituto

2.1 Cittadinanza: analisi dell’integrazione delle fonti

La definizione e alimentazione della variabile di controllo Flg_Fonti oltre alla funzione di test per il perfezionamento dell’iter logico procedurale di attribuzione della codifica ha consentito di analizzare qualitativamente l’efficacia dell’integrazione delle fonti considerate. La loro parziale disomogeneità in termini di universo socio/lavorativo di riferimento ha suggerito un’analisi circoscritta ai lavoratori/tecnopatici in possesso dello status finale di “cittadino extracomunitario”

Tabella 1: Cittadinanza extracomunitaria – aggancio e concordanza fonti (2014-2018)

Numero Fonti	Infortuni		Malattie professionali	
	Agganciate	Concordanti	Agganciate	Concordanti
0	2.100	2.100	177	177
1	22.201	45.711	574	1.172
2	64.524	72.581	1.184	1.052
3	110.112	78.545	943	477
Tot	198.937	198.937	2.878	2.878

Fonte: Open data semestrale 30 aprile anno t+1 rispetto ad ogni anno di riferimento considerato

La tabella 1 riassume i risultati ottenuti in termini di numero di fonti agganciate e loro concordanza. In particolare per i 198.937 casi di infortunio sul lavoro cui, nel quinquennio di riferimento, è stata attribuita la cittadinanza extracomunitaria, l’88% risulta intercettato in almeno due fonti, l’11% in una fonte e solo per l’1% non è stato trovato alcun segnale per la variabile oggetto di analisi, determinando quindi l’assegnazione del codice nazione di nascita. Specularmente, per i 2.878 casi di malattia professionale il 74% è stato intercettato in almeno due fonti, il 20% in una fonte e per il 6% è stata effettuata l’assegnazione del codice nazione di nascita. La naturale conseguenza logica dell’analisi è stata quella di individuare il numero di concordanze tra le fonti in termini di Codice Belfiore riportato per singolo caso. Sul totale dei casi di lavoratori extracomunitari infortunati nel quinquennio 2014-2018, il 76% ha trovato esatta corrispondenza del codice nazione relativo alla cittadinanza in almeno due delle tre fonti considerate, per il 23%, pur avendo la variabile valorizzata non è stata riscontrata alcuna concordanza mentre per l’1% la mancanza di informazione ha condotto all’assegnazione tramite la nazione di nascita. La completa concordanza delle fonti (78.545 casi) confrontata con l’aggancio puro delle medesime (110.112 casi) fa registrare un confortante livello di sovrapposizione (71,3%). Per le malattie professionali, il 53% ha trovato esatta corrispondenza del codice nazione relativo alla cittadinanza in almeno due delle tre fonti considerate;

per il 41% dei casi invece non è stata registrata alcuna concordanza mentre per il 6% la mancanza di informazione ha condotto all'assegnazione tramite la nazione di nascita. La completa concordanza delle fonti confrontata con l'aggancio puro delle medesime fa registrare un livello di sovrapposizione appena sopra il 50% che suggerisce ulteriori verifiche. L'ultimo step di analisi ha riguardato il contributo in termini quantitativi e qualitativi dalla variabile "cittadinanza" presente negli archivi Inail. L'universo di riferimento è stato come in precedenza circoscritto ai casi accertati positivamente in capo a lavoratori in possesso dello status finale di cittadino "extracomunitario". Nel quinquennio 2014-2018, rispetto ai 198.937 casi di lavoratori infortunati extracomunitari, il 90,7% ha una valorizzazione della variabile di riferimento negli archivi Inail (180.462 casi), con un riscontro positivo nell'assegnazione definitiva per il 78,5% dei casi totali e un livello di conformità della "concordanza" rispetto alla "presenza" della fonte pari all'86,5%. L'andamento nei singoli anni di riferimento mostra una costante crescita percentuale a testimonianza di una soddisfacente affidabilità dell'informazione presente negli archivi proprietari (figura 1).

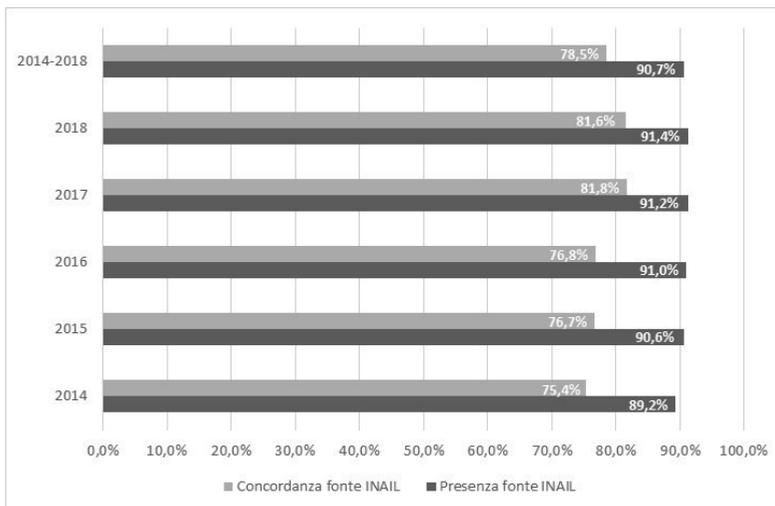


Figura 1: Contributo della fonte Inail per i casi di infortunio di lavoratori extracomunitari
Fonte: Open data semestrale 30 aprile anno t+1 rispetto all'anno di accadimento considerato

Per i casi di malattia professionale, l'andamento nei singoli anni di riferimento, ha invece evidenziato livelli percentuali inferiori rispetto agli infortuni oltre ad una sensibile discontinuità. In tal senso, anche in questa fase, appaiono opportune ulteriori azioni di verifica del contenuto informativo presente negli archivi proprietari.

2.2 Focus infortuni accertati positivamente: Luogo di nascita vs Cittadinanza

Il popolamento della nuova variabile-studio “cittadinanza” ha consentito di analizzare ed evidenziare il differente contenuto informativo di una esposizione dei casi infortunio per “luogo di nascita” rispetto ad una per “cittadinanza”.

Tabella 2: Infortuni definiti positivi per luogo di nascita e cittadinanza (2014-2018)

Luogo Nascita	Cittadinanza			Tot
	Extra UE	Italia	UE (no Italia)	
Extra UE	192.364	34.850	1.945	229.159
Italia	6.031	1.782.798	800	1.789.629
UE (no Italia)	542	17.622	62.177	80.341
Tot	198.937	1.835.270	64.922	2.099.129

Fonte: Open data semestrale 30 aprile anno t+1 rispetto ad ogni anno di accadimento considerato

Dalla precedente tabella si evince una sensibile differenza tra i casi di infortunio afferenti a lavoratori considerati extracomunitari in base al luogo di nascita (10,9% del totale casi) e quelli rilevati secondo la cittadinanza (9,5% del totale casi) con una coincidenza di assegnazione per 192.364 casi (83,9% di “extracomunitari” per luogo nascita – 96,7% di “extracomunitari” per cittadinanza). Dei 229.159 casi di lavoratori extracomunitari per luogo di nascita, 34.850 risulterebbero afferire a lavoratori con cittadinanza italiana e 1.945 con cittadinanza comunitaria. Di contro dei 198.937 casi di lavoratori con cittadinanza extracomunitaria 6.031 risulterebbero essere nati in Italia e 542 in nazioni comunitarie.

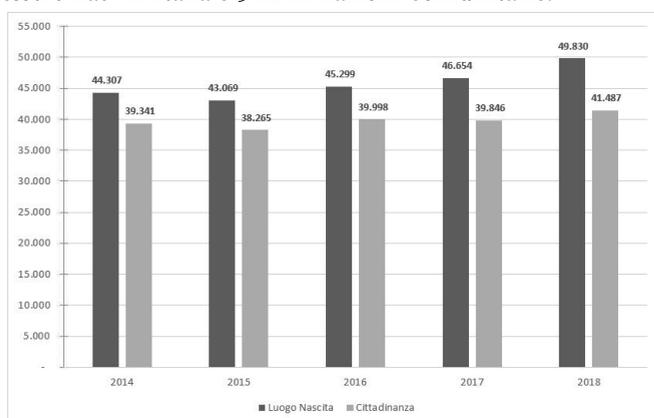


Figura 2: Infortuni definiti positivi di lavoratori extracomunitari per anno - luogo di nascita vs cittadinanza

Fonte: Open data semestrale 30 aprile anno t+1 rispetto ad ogni anno di accadimento considerato

La differenza nell'assunzione dello status di extracomunitario tra le due variabili è evidenziata nel grafico precedente in cui sono stati rappresentati i valori assunti per i relativi casi di infortunio accertati positivamente nel corso del quinquennio di riferimento. Ne emerge una sovrastima dello status di extracomunitario nell'esposizione per luogo di nascita con una differenza costantemente crescente sia in termini assoluti (ad eccezione dell'anno 2015) che in termini percentuali rispetto al totale dei casi di infortunio accertati positivamente registrati nei singoli anni (sempre sopra l'1% con massimo pari al 2% nel 2018).

Conclusioni

L'acquisizione di flussi informativi esterni all'Istituto nell'ambito dei protocolli di cooperazione applicativa tra Enti pubblici e di interscambio dati tra i soggetti del Sistan ha consentito, nel caso specifico della variabile statistica "cittadinanza", in primo luogo di valutare correttamente il livello qualitativo ottenibile attraverso procedure di confronto tra fonti. L'affinamento e consolidamento dei processi ha consentito di evidenziare il soddisfacente grado di copertura/attendibilità dell'informazione residente in Istituto. Ciò ha favorito un successivo primo approccio di natura comparativa, in termini di contenuto informativo, tra la cittadinanza e il luogo di nascita, variabile attualmente utilizzata negli archivi statistici Inail resi disponibili all'utenza esterna. I risultati ottenuti consentono di valutare positivamente un eventuale inserimento della variabile "cittadinanza" nel panorama informativo statistico dell'Istituto al fine di aggiungere un'interessante chiave di lettura del mondo Inail. Appare altresì chiara la necessità di ulteriori approfondimenti che vadano a completare il quadro iniziale descritto nello studio.

Bibliografia

Decreto legislativo 25 luglio 1998, n. 286 "Istituzione dei Consigli Territoriali per l'Immigrazione – CC.TT.I." presso le Prefetture UTG

Decreto del Presidente della Repubblica 27 luglio 2004, n.242 "Regolamento per la razionalizzazione e la interconnessione delle comunicazioni tra Amministrazioni pubbliche in materia di immigrazione"

Decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82 "Codice dell'amministrazione digitale"

Circolare Ministero dell'Interno – Dipartimento per le Libertà Civili e l'Immigrazione: consigli Territoriali – Direzione per le politiche dell'immigrazione e dell'Asilo - 2 luglio 2014 (AOO Politiche – 0322/0318/0317 – prot. 0004254) – "Istituzione Gruppo di Lavoro per la realizzazione di una rete informativa a livello di Amministrazioni Centrali"

La Tariffa Ordinaria Dipendenti: criticità e prospettive in una logica di flessibilità

T. CENSI¹

Riassunto

In questo lavoro saranno presentati due esempi di flessibilità tariffaria.

La prima parte si sofferma su una possibile revisione dell'oscillazione per andamento infortunistico, oggi regolata dall'art. 20 delle modalità per l'applicazione della tariffa (MAT)², in modo da includere più informazioni al fine di discernere tra Posizioni assicurative territoriali (Pat) virtuose e non, in termini di prevenzione del rischio.

Nella seconda parte si accennerà ai requisiti fondamentali di un applicativo di simulazione che sia in grado di rendere la tariffa dei premi parametrica, così da poter essere facilmente adattata alla realtà e da poter implementare anche scenari di valutazione di tipo "What If".

1. Oscillazione art. 20 MAT: caratteristiche attuali e possibili sviluppi

L'attuale oscillazione del tasso si basa sulla individuazione, per ognuna delle tre classi di dimensione aziendale, di 6 classi di "malus" individuate in base a un "range" di valori assunti da un indice, $ISAR$ ³, che tiene conto dell'andamento infortunistico e di 6 classi di "bonus" (di cui 5 associate all'indice $ISAR$ e la sesta con aliquota -5% attribuibile alle Pat statisticamente non significative).

1.1 Definizione del problema

Una possibile evoluzione dell'oscillazione consiste nell'utilizzare, oltre ai dati relativi all'andamento infortunistico della Pat nell'anno di applicazione, anche la storia dei passaggi della Pat tra le diverse classi di bonus/malus (B/M), ricavabile dagli archivi

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza statistico attuariale.

² Inail, Direzione centrale rapporto assicurativo in collaborazione con Csa e Ctss, *Nuove tariffe dei premi per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali*, 2019, pagg. 21-23.

³ Dato dal rapporto tra il numero totale di Giornate Lavorative Equivalenti e il numero di Lavoratori-Anno, grandezze riferite alla Pat; il numeratore è dato dalle giornate d'inabilità temporanea effettivamente indennizzate più 60 per ogni grado d'inabilità permanente da ultimo infortunio più 6.000 per ogni caso mortale mentre il denominatore è il rapporto tra le retribuzioni dichiarate e il prodotto tra 300 e la retribuzione media giornaliera, definita per Grande Gruppo di Lavorazioni e calcolata sulle retribuzioni delle inabilità temporanee.

Inail, in un determinato periodo di osservazione; lo scopo è quello di determinare eventuali bonus o malus aggiuntivi, in modo tale da avere una valutazione più completa dei comportamenti aziendali in materia di prevenzione.

Scopo dell'algoritmo, che costituirebbe quindi un secondo "step" dell'oscillazione per andamento infortunistico, è quello di incentivare la prevenzione, massimizzando le risorse disponibili da indirizzare verso le Pat virtuose; tali risorse sono fornite da un caricamento in tariffa ma anche dagli aggravii risultanti dall'algoritmo stesso.

Numeriamo le classi di B/M da 1 a 12, ordinandole dal miglior bonus al peggior malus e siano $c_{i,j}$ le aliquote di aggravio/riduzione per il passaggio dalla classe i alla classe j con:

$$i = 1,2,3 \dots 12 \text{ e } j = 1,2,3 \dots 12 \quad 1)$$

$$0 \leq c_{i,j} < 1 \quad 2)$$

$$c_{i,j} = 0 \text{ per } i = j \quad 3)$$

Sia T il tasso di tariffa medio del portafoglio assicurato prima dell'applicazione di aliquote aggiuntive per il B/M modificato, T' il tasso di tariffa medio di equilibrio dopo tale applicazione, μ l'aliquota media di riduzione conseguente all'applicazione delle aliquote aggiuntive e α il caricamento da assegnare al tasso di tariffa T per garantire la copertura del sistema di aliquote aggiuntive, avremo:

$$T' = T + \mu * T \quad 4)$$

da cui:

$$T' = T * [1/(1 - \mu)] \quad 5)$$

Ma vale anche:

$$T' = T + \alpha * T = T * (1 + \alpha) \quad 6)$$

da cui

$$\alpha = \mu/(1 - \mu) \quad 7)$$

e

$$\mu = \alpha/(1 + \alpha) \quad 8)$$

Per quanto sopra detto, il problema da risolvere è individuabile nel seguente problema di ottimo:

$$\text{Max } (\sum_{i>j} c_{i,j} * T'_{i,j} * R_{i,j}) \quad 9)$$

Nella logica dell'algoritmo, il parametro α è fissato per cui massimizzare la 9) equivale, per la 6), a massimizzare

$$\text{Max } (\sum_{i>j} c_{i,j} * T_{i,j} * R_{i,j}) \quad 10)$$

dove $R_{i,j}$ sono le masse salariali delle Pat che passano dalla classe i alla classe j mentre $T'_{i,j}$ e $T_{i,j}$ sono i relativi T' e T medi e quindi la 9) e la 10) rappresentano lo sconto, in termini di premi, dopo e prima dell'applicazione delle aliquote aggiuntive,

attribuibile alle Pat che migliorano il percorso; valgono i vincoli da 1) a 3). Inoltre sarà:

$$\sum_{i>j} c_{i,j} * T'_{i,j} * R_{i,j} - \sum_{i<j} c_{i,j} * T'_{i,j} * R_{i,j} = \mu * R * T' \quad (11)$$

dove R sono le retribuzioni complessive; dalla 6) avremo:

$$(1 + \alpha) * (\sum_{i>j} c_{i,j} * T_{i,j} * R_{i,j} - \sum_{i<j} c_{i,j} * T_{i,j} * R_{i,j}) \\ = \mu * (1 + \alpha) * R * T \quad (12)$$

da cui l'ulteriore vincolo:

$$0 < \sum_{i>j} c_{i,j} * \varphi_{i,j} - \sum_{i<j} c_{i,j} * \varphi_{i,j} = \mu \leq \mu' \quad (13)$$

dove $\varphi_{i,j}$ corrisponde all'aliquota di premi spettante alle Pat che passano dalla classe i alla classe j (prima dell'applicazione delle aliquote aggiuntive) e con μ' dato da:

$$\mu' = \alpha_{max} / (1 + \alpha_{max}) \quad (14)$$

dove α_{max} corrisponde all'incremento percentuale di tasso di tariffa massimo accettabile, necessario per poter finanziare il sistema di aliquote aggiuntive.

Essendo R e T valori noti e positivi, massimizzare la 10) equivale a massimizzare

$$\text{Max } (\sum_{i>j} c_{i,j} * \varphi_{i,j}) \quad (15)$$

1.2 Semplificazione della funzione obiettivo

Osservando la 15) ci si rende conto che la soluzione del problema coinvolge ben 66 variabili che, tuttavia, possono essere drasticamente ridotte sulla base di una considerazione che può essere ritenuta logicamente accettabile.

Per ridurre il numero di variabili, sia nella 15) sia nella 13), basta prevedere uguali aliquote di aggravio/riduzione qualora ci si sposti dello stesso numero di classi in meglio o in peggio.

In questo caso, tenendo conto che si può escludere il caso $i = j$ dato che in quell'ipotesi è $c_{i,j} = 0$, possiamo scrivere:

$$|i - j| = r \text{ con } r = 1, 2, 3 \dots 11 \quad (16)$$

e sarà:

$$c_{i,j} = c_{s,t} \text{ se } |i - j| = |s - t| = r \quad (17)$$

La 15) diviene:

$$\text{Max } (\sum_{r=1}^{11} c_r * p'_r) \quad (18)$$

$$\text{con } p'_r = \sum_{i-j=r} \varphi_{i,j} \quad (19)$$

e la 13) diviene:

$$0 < \sum_{r=1}^{11} c_r * p''_r \leq \mu' \quad (20)$$

dove

$$p''_r = \sum_{i-j=r} \varphi_{i,j} - \sum_{i-j=-r} \varphi_{i,j} \quad (21)$$

con i vincoli

$$0 < c_r < 1 \quad 22)$$

$$e c_v \leq c_w \text{ per } v < w \quad 23)$$

Il problema di ottimizzazione può essere risolto perseguendo due diverse strategie.

1.3 Algoritmo iterativo

Il primo approccio analitico è di tipo empirico e consiste nel definire a priori le aliquote aggiuntive associabili ad ogni passaggio di stato, sulla base di considerazioni logiche e politicamente spendibili, e verificare la validità del vincolo 20).

La procedura richiede vari passi di iterazione, consistenti nell'incrementare via via le aliquote per quei valori di r tali da assicurare il maggior incremento della funzione obiettivo con la minima saturazione del vincolo 20).

Il procedimento termina quando non è più possibile incrementare le aliquote senza superare la soglia data dalla 14).

1.4 Programmazione lineare

Il secondo metodo consiste nel risolvere un problema di programmazione lineare avente, come incognite, le c_r e come coefficienti della 18) e della 20), i valori p_r' e p_r'' stimati sulla base dei dati osservati e, rispettivamente, delle espressioni 19) e 21) e, infine, regione di ottimo definita dal sistema di vincoli 20), 22) e 23).

2. Schema e requisiti di un possibile applicativo di simulazione della tariffa

Daremo ora un accenno sulle specifiche cui dovrebbe attenersi un applicativo di simulazione che consenta di definire una Tariffa di tipo parametrico ossia tale che, modificando alcune variabili di base in relazione ad effettive variazioni osservate oppure all'implementazione di opportune ipotesi, sia possibile derivare in tempo reale il nuovo Nomenclatore Tariffario e i nuovi Tassi di Tariffa.

Giusto per dare un'idea del problema che costituisce attualmente oggetto di interesse per l'intera Csa, ci limiteremo ad analizzare l'archivio dei dati che dovranno alimentare l'applicativo, i parametri temporali e le variabili da parametrizzare per quanto riguarda le prestazioni di inabilità temporanea.

2.1 Nomenclatore e database: i parametri temporali

Uno dei motivi per i quali si rende necessario determinare una nuova tariffa dei premi è il rifacimento del nomenclatore tariffario il quale, tuttavia, può anche essere un parametro di valutazione autonomo, ossia costituire uno degli elementi su cui fare ipotesi per dedurre l'effetto potenziale sulla tariffa, prima e/o non necessariamente in funzione di una modifica effettiva della tariffa.

In ogni caso, un diverso nomenclatore tariffario impone una nuova stima dei tassi di tariffa che si baserà sui dati presenti in archivio osservati per il maggior numero

possibile di anni solari purché rappresentativi della realtà presente, quindi necessariamente non troppo distanti nel tempo, tuttavia con la possibile esclusione anche di anni recenti ma caratterizzati da shock (vedi pandemia da Covid-19).

Occorre tener presente che i dati presenti in archivio sono classificati secondo il nomenclatore tariffario vigente nell'anno cui sono riferiti e inoltre sono dinamici, ossia possono essere rivisti anche molto tempo dopo la registrazione iniziale, per cui vanno "congelati" dopo l'estrazione e convertiti al nuovo nomenclatore.

In questa fase si devono introdurre i primi parametri, in questo caso di tipo temporale: l'ipotetico anno di entrata in vigore della tariffa che possiamo indicare con t , il numero k di anni di differimento tra t e l'anno di osservazione più vicino a t e, infine, il numero di anni di osservazione che costituiscono il database, parametro che possiamo indicare con a , generalmente posto pari al numero di anni previsto di vigenza della tariffa.

2.2 I parametri prestazionali: inabilità temporanea

Secondo l'art. 68 del testo unico Inail, d.p.r. n. 1124/1965, la prestazione di inabilità temporanea (IT) può essere descritta dalla seguente formula generalizzata:

$$IT = \sum_{i=1}^{\min(s;\theta)} \alpha_i \text{Ret}_g (gg_{\alpha_i} - gg_{\alpha_{i-1}}) \quad 24)$$

dove

s è il numero di intervalli di durata di inabilità temporanea ai quali viene riconosciuto un diverso livello di indennizzo;

θ è l'intervallo in cui ricade l'infortunio/m.p.;

Ret_g è la retribuzione media giornaliera percepita dall'infortunato/tecnopatico nei 15 giorni precedenti l'infortunio/m.p.;

α_i è l'aliquota di Ret_g erogata a partire dal $gg_{\alpha_{i-1}}$ -mo giorno + 1 di inabilità fino al gg_{α_i} -mo giorno compreso, con $gg_{\alpha_0} = fr$ e $gg_{\alpha_a} = gg + fr^T$;

gg è la durata, presente in archivio, dell'inabilità temporanea per il singolo evento infortunistico considerato;

fr^T e fr sono le franchigie, ossia il numero di giorni iniziali di inabilità temporanea non indennizzati, rispettivamente nella Tariffa vigente e nell'ipotesi di valutazione.

I parametri fr , s , α_i , gg_{α_i} sono endogeni, dato che dipendono da elementi nella piena disponibilità del valutatore e/o del decisore mentre Ret_g , gg , θ e fr^T sono invece dati oggettivi, noti oppure desumibili dagli archivi.

Vi sono poi dei parametri da prendere in considerazione che dipendono da condizioni di tipo economico oppure dall'evoluzione dell'andamento infortunistico e che sono quindi esogeni; per l'inabilità temporanea sono i seguenti:

$\alpha_{fr,S}^T$ = parametro moltiplicativo che sintetizza le possibili variazioni di andamento infortunistico, in termini di frequenza delle inabilità temporanee, tra il periodo di osservazione e il periodo di applicazione della tariffa, distinto per settore tariffario S;

$\alpha_{gr,S}^T$ = parametro moltiplicativo che sintetizza le possibili variazioni di andamento infortunistico, in termini di gravità (ossia durata) delle inabilità temporanee, tra il periodo di osservazione e il periodo di applicazione della tariffa, distinto per settore tariffario S;

$i_{h,h+1}^{ret}$ = generico elemento del vettore che indicizza la rivalutazione delle Ret_g tra gli anni h e h+1, ragion per cui la rivalutazione al generico anno f di applicazione della tariffa sarà data da $\prod_{h=m}^{f-1} i_{h,h+1}^{ret}$ dove m è l'anno di accadimento dell'evento infortunistico ($m = t-k, t-k+1, \dots, t-k+a-1$ e $f = t, t+1, \dots, t+a-1$).

C'è poi anche un altro possibile parametro che potremmo definire "di chiusura":

$\Delta_{v,S}^T$ = parametro di tipo additivo che consente di poter incrementare o ridurre opportunamente le prestazioni di inabilità temporanea di una singola voce v di un certo settore S che si discosti dall'evoluzione ipotizzata degli oneri di temporanea, espressa dai parametri $\alpha_{fr,S}^T, \alpha_{gr,S}^T$.

Lo schema fin qui seguito può essere esteso a tutte le altre fasi del calcolo della tariffa (valutazione altri oneri diretti, oneri indiretti, caricamenti ecc.) ed è ulteriormente ampliabile per comprendere ulteriori sviluppi come la simulazione e la valutazione del caricamento per saldo da ulteriore B/M (secondo step del B/M: vedi sopra).

Bibliografia

Inail, Dcra - Direzione Centrale Rapporto Assicurativo in collaborazione con Csa e Ctss, *Nuove tariffe dei premi per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali*, 2019

Chvatal, V., 1983, *Linear programming*, W.H. Freeman Edizioni, New York.

Daboni, L., 1993, *Lezioni di tecnica attuariale delle assicurazioni contro i danni*, Lint Edizioni, Trieste

Strumenti per coltivare e misurare la cultura della sicurezza: il progetto TOKCS

R. d'ANGELO¹, G. DUCA², V. SANGERMANO²

Riassunto

Il contesto delle HRO (High Reliability Organizations), ovvero delle cosiddette attività Safety Critical, dimostra che spesso sono sufficienti pochi e mirati investimenti sull'ottimizzazione delle modalità gestionali, sull'organizzazione delle responsabilità e sulle relazioni tra i lavoratori per incrementare le condizioni di sicurezza delle attività lavorative. Il concetto chiave alla base di questo approccio è quello della cultura della sicurezza; esso è nato a seguito di gravi disastri (Flin, 1998; Gehman, 2003; Sheen, 1987; Fennell, 1998) che hanno provocato ingenti danni alle persone e all'ambiente, a partire dall'incidente del reattore nucleare di Chernobyl (INSAG, 1986; Infield, 1987). Da allora, il concetto di cultura della sicurezza, unitamente ad una serie di metodi specifici per la sua misura e rafforzamento nelle organizzazioni *safety critical*, ha trovato ampia diffusione in contesti quali il trasporto aereo, l'industria petrolifera e nucleare o la sicurezza dei pazienti in ambito ospedaliero. Benché forte di un solido apparato metodologico, la cultura della sicurezza non ha, però, ancora trovato applicazione estensiva alla sicurezza sul lavoro in generale, nonostante gli ampi benefici che ne potrebbero derivare (Cox & Cox, 1991). Questo contributo illustra i risultati del progetto Toolkit per la Cultura della Sicurezza (ToKCS), co-finanziato da Inail Campania. Il progetto ToKCS ha inteso rendere disponibile, alle organizzazioni aziendali di qualsiasi natura, un sistema di guide e strumenti operativi (un ToolKit, appunto) che renda in grado tutte le figure impegnate nelle attività relative alla salute e alla sicurezza dei lavoratori, di valutare l'atteggiamento culturale dell'intera organizzazione verso la sicurezza e di mettere in atto azioni che favoriscano la consapevolezza ed il coinvolgimento personale e collettivo dei lavoratori e del management rispetto alla sicurezza.

1. Cultura della sicurezza e salute e sicurezza negli ambienti di lavoro

1.1 La cultura della sicurezza

La cultura della sicurezza è il risultato dei valori, atteggiamenti, percezioni, competenze e modelli di comportamento a scala individuale e dell'organizzazione

¹ Inail, Direzione regionale Campania, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Fondazione Institute for Sustainable Society and Innovation, Napoli

che determinano l'impegno, le modalità ed i risultati di una organizzazione nel campo della salute e sicurezza dei lavoratori.

Dalla pubblicazione del rapporto dell'INSAG del 1986, sono state sviluppate molte definizioni sulla cultura della sicurezza, ma la più usata è stata quella del dell'Advisory Committee on the Safety of Nuclear Installations (ACSNI, 1993): *“La cultura della sicurezza di un'organizzazione è il prodotto di valori, atteggiamenti, percezioni, competenze e modelli di comportamento individuali e di gruppo che determinano l'impegno, lo stile e la competenza della gestione della salute e della sicurezza di un'organizzazione. Le organizzazioni con una cultura della sicurezza positiva sono caratterizzate da comunicazioni fondate sulla fiducia reciproca, da percezioni condivise dell'importanza della sicurezza e dalla fiducia nell'efficacia delle misure preventive”*.

Le organizzazioni con un alto livello di cultura della sicurezza sono in grado di ridurre significativamente il verificarsi di incidenti e malattie professionali. Una cultura della sicurezza positiva è considerata capace di influenzare (Gadd and Collins, 2002): (i) il successo delle iniziative sulla sicurezza, (ii) la segnalazione di mancati incidenti, inconvenienti e infortuni, (iii) sicurezza sul lavoro dei dipendenti, (iv) assunzione di rischi sul lavoro, (v) pressione di produzione, (vi) comportamenti sicuri (vii) efficacia e credibilità del responsabile alla sicurezza, (viii) efficacia e credibilità del comitato sicurezza (viii) conformità con il processo di qualità.

1.2 Obiettivi

Il progetto ToKCS è una best practice italiana promossa come progetto prevenzionale dalla Ctss Campania in collaborazione con, Università Federico II e la Fondazione Institute for Sustainable Society and Innovation. Il progetto è stato lanciato con lo scopo di: (i) portare a conoscenza dei tecnici e rendere loro disponibili i principali riferimenti teorici della cultura della sicurezza riconosciuti nel contesto tecnico-scientifico internazionale ma scarsamente applicati in ambito nazionale nel settore della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, anche attraverso casi esemplificativi di “non cultura” della sicurezza; (ii) dotare i tecnici operanti nel settore della prevenzione di una guida operativa per la misura dei livelli di sicurezza della cultura della sicurezza all'interno di una organizzazione; (iii) dotare i tecnici di materiale pratico di riferimento per implementare attività aziendali per sviluppare/rafforzare la cultura della sicurezza; (iv) incrementare la capacità dei tecnici di individuare condizioni organizzative latenti che determinano rischi non considerati o sottostimati (Carroll, 1998). Per questo obiettivo, il progetto ha realizzato un sistema di linee guida e strumenti operativi (il ToolKit) per l'analisi della cultura organizzativa rispetto alla sicurezza, resi disponibili gratuitamente per tutte le organizzazioni.

1.3 Metodologia

Il progetto ha sviluppato un modello di cultura della sicurezza basata su 8 elementi: Equità, Reporting, Informazione, Apprendimento, Flessibilità, Percezione del

rischio, Atteggiamento verso la sicurezza, e 3 aspetti: Comportamentali, Situazionali, e Psicologici adottando il modello proposto da CANSO (Mearns et Al., 2009, CANSO, 2008).

Il ToolKit è stato progettato per aiutare tutti i ruoli in un'organizzazione a superare l'attuale mentalità sulla sicurezza, centrata sui valori e credenze del personale, in favore delle pratiche organizzative e collettive dove ciascuno ha consapevolezza del ruolo del singolo e del sistema per raggiungere l'obiettivo comune di prevenzione e protezione dei lavoratori.

2. Risultati

2.1 Roadmap per una campagna di analisi della cultura della salute e sicurezza sul lavoro

Il progetto ToCKS propone un approccio a 3-step per migliorare costantemente la cultura della sicurezza nei contesti occupazionali:

Step 1 – Comprendere, Step 2 – Valutare e Step 3 – Migliorare.

Il primo step riguarda la collaborazione tra i membri dell'organizzazione e il team di esperti di cultura della sicurezza (preferibilmente esterni all'organizzazione), volti a raccogliere informazioni rilevanti per personalizzare le attività rispetto alle specificità e obiettivi dell'azienda.

Il secondo step include la raccolta e l'analisi dei dati. La fase di raccolta dei dati può contare su diverse tecniche. Al fine di analizzare nel modo più completo e accurato possibile, l'approccio più corretto prevede la combinazione di diverse tecniche, che vanno dal sondaggio (online o cartaceo), alle interviste, ai focus group, drammatizzazione e molto altro. I sondaggi online consentono la raccolta di dati rapida e non costosa su tutta la popolazione aziendale. Le interviste e workshop supportano la comprensione più profonda delle logiche alla base dei risultati del sondaggio, mentre le attività di discussione collettiva possono aiutare a svelare dinamiche poco chiare. Dall'analisi combinata dei dati raccolti con tecniche multiple, si può costruire un quadro completo delle carenze tra il modello specifico di cultura della sicurezza auspicato e la realtà che risulta dalla raccolta dati.

Il terzo step si concentra sui punti di forza e di debolezza della cultura della sicurezza per sviluppare una strategia di valorizzazione con la stesura di un piano d'azione dettagliato e fattibile. È importante che le azioni pianificate siano coerenti con le strategie aziendali al fine di garantire il supporto del management e le risorse necessarie per l'attuazione.

Si possono identificare diverse aree di miglioramento, alcune delle quali implicano azioni che possono essere implementate rapidamente, come il miglioramento delle strategie di comunicazione sulla sicurezza o la condivisione dell'analisi degli eventi; altri aspetti potrebbero invece richiedere iniziative che necessitano di tempi più lunghi. In tutti i casi, spetta all'organizzazione decidere quali implementare, con

quale priorità e orizzonte temporale, anche prendendo in considerazione più alternative: la strategia che ne deriva deve essere accettata, abbracciata e guidata dall'azienda.

Il miglioramento della propria cultura della sicurezza dovrebbe seguire un processo sistematico e iterativo: dopo un periodo di tempo ragionevole (almeno due anni), è opportuno riavviare il ciclo di analisi per determinare se gli obiettivi sono stati raggiunti, rilevare scostamenti e individuare nuovi obiettivi in una logica di miglioramento continuo.

2.2 Strumenti per implementare il processo di miglioramento della cultura della sicurezza nei contesti occupazionali

Il ToolKit consiste in una guida introduttiva alla cultura della sicurezza e di materiali tipo da utilizzare, anch'essi comprensivi di guida all'uso, per realizzare:

- visite di familiarizzazione e osservazioni
- questionario sulla cultura della sicurezza per raccolta dati ad ampia scala
- interviste e focus group attraverso carte di discussione
- l'analisi dei dati e risultati della valutazione secondo lo schema metodologico del progetto
- esempi di azioni di miglioramento in relazione alle aree che necessitano intervento.

L'analisi si basa principalmente sulla valutazione dei problemi osservabili e discussi nel contesto reale dell'organizzazione, ovvero le evidenze e gli argomenti ricorrenti sulla sicurezza, nonché la cultura nazionale e il contesto produttivo e sociale in cui l'organizzazione opera. I dati raccolti attraverso metodi qualitativi, come focus-group e interviste, possono essere utilizzati per comprendere le cause di eventuali debolezze e rappresentano quindi una preziosa fonte per la definizione di iniziative di miglioramento.

Il ToolKit offre l'esempio di azioni di miglioramento per ciascuna delle diverse aree indagate; tra queste, alcune prevedono azioni di rapida attuazione, altri aspetti potrebbero invece richiedere iniziative di lungo periodo.

3. Conclusioni

L'applicazione dei principi di base e degli strumenti ToKCS fornirà alle organizzazioni una panoramica del loro livello di proattività rispetto alla sicurezza, favorendo: (i) partecipazione reale di tutti i livelli dell'organizzazione nella gestione dei rischi (ii) il superamento delle responsabilità formali (iii) miglioramento continuo dei risultati sulle azioni di protezione e prevenzione, (iv) la creazione di una cultura della sicurezza che i singoli lavoratori trasferiscano dall'esperienza lavorativa e alla vita personale e sociale (v) l'aumento del senso di appartenenza dei lavoratori (vi) la riduzione degli errori di produzione, aumento del fatturato e delle assenze per infortuni o malattie professionali.

L'impatto sociale del progetto risulta particolarmente rilevante se si considera che è ampiamente dimostrato che la cultura della sicurezza può essere un fattore predittivo delle prestazioni di sicurezza in diversi settori industriali, facendo la differenza fra un'organizzazione sicura ed una in cui prima o poi si rileveranno danni alla sicurezza e in special modo alla salute dei lavoratori.

Bibliografia

Advisory Committee on the Safety of Nuclear Installations (ACSNI), London (United Kingdom) (1993). ACSNI study group on human factors. United Kingdom: HM Stationery Office.

Carroll, J. S. (1998). Safety culture as an ongoing process: Culture surveys as opportunities for enquiry and change. *Work & Stress*, 12(3), 272-284.

Civil Air Navigation Services Organisation, (2008). *Safety Culture Definition and Enhancement Process*

Cox, S., & Cox, T. (1991). The structure of employee attitudes to safety: A European example. *Work & stress*, 5(2), 93-106.

Fennell, D. (1998). Investigation into the King's Cross underground fire: Department of Transport, HMSO. [https://www.theisrm.org/documents/Fennel%20\(1988\)%20Investigation%20Intointo%20the%20Kings%20Cross%20Fire.pdf](https://www.theisrm.org/documents/Fennel%20(1988)%20Investigation%20Intointo%20the%20Kings%20Cross%20Fire.pdf)

Flin, R. (1998), Safety Condition Monitoring: Lessons from Man-Made Disasters. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 6: 88-92.

Gadd, S., Collins, A. M. (2002). *Safety Culture: A review of the literature* HSL/2002/25

Gehman, H. W. (2003). Columbia Accident Investigation Board. Columbia Accident Investigation Board. (Masys, 2005)

Infield, D. G. (1987). Summary Report on the Post-Accident Review Meeting on the Chernobyl Accident: Safety Series No 75-INSAG-1.

INSAG (International Nuclear Safety Advisory Group), 1986, Summary Report on the Post-Accident Review Meeting on the Chernobyl Accident, "Safety Series", No. 75-INSAG-1, IAEA, Vienna.

Mearns, K., Kirwan, B., & Kennedy, R. J. (2009). Developing a safety culture measurement toolkit (SCMT) for European ANSPs. In Eighth USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar (ATM 2009) (pp. 1-9).

Sheen, J. (1987), *mv Herald of Free Enterprise*: Report of Court No. 8074 Formal Investigation (PDF), Crown Department of Transport https://assets.publishing.service.gov.uk/media/54c1704ce5274a15b6000025/FormalInvestigation_HeraldofFreeEnterprise-MSA1894.pdf

Sviluppo di metodologie innovative per il reinserimento lavorativo

R. d'ANGELO¹, A. LANZOTTI², F. CARBONE², P.S. D'ONOFRIO¹,
A. TARALLO², T. CAPORASO²

Riassunto

Inail promuove campagne informative e di finanziamento a favore di interventi per il reinserimento (o nuova occupazione) dei lavoratori assicurati Inail con disabilità da infortunio o malattia professionale. A partire dall'impegno della Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza – Direzione regionale Campania (Ctss – Campania) in collaborazione con il Fraunhofer Joint Lab Ideas della Università di Napoli Federico II, vengono presentate le metodologie innovative che possono aiutare a testare virtualmente nuove mansioni o attrezzature in caso di disabilità da lavoro e di necessità di essere reinseriti al lavoro. Nello specifico sono presentati gli strumenti che permettono la personalizzazione degli ambienti e degli strumenti di lavoro con la valutazione di usabilità delle soluzioni proposte. Il lavoratore verifica strumenti e attrezzature in ambiente immersivo virtuale o in Mixed Reality con interfacce fisiche specificatamente sviluppate per il reinserimento lavorativo, attraverso cosiddetti giochi seri, cioè esperienze virtuali interattive simili a videogames finalizzati non solo al mero intrattenimento. Questi ultimi, ottenuti a partire da un editor appositamente sviluppato, hanno l'obiettivo di formare e addestrare il lavoratore all'utilizzo di specifici strumenti messi a disposizione per il ritorno allo svolgimento dell'attività lavorativa. Infine, le prove di usabilità sono condotte secondo l'attuale normativa di riferimento ISO 9241 e consolidati approcci scientifici.

1. Introduzione

Il supporto ai lavoratori nel reinserimento lavorativo a seguito di un infortunio è un argomento di grande interesse nel contesto della salute sul lavoro. Nel processo del reinserimento lavorativo, il momento del “Return to work” (RTW) può essere considerato un punto chiave con importanti ricadute sulla salute e benessere del lavoratore. Al tempo stesso, questa fase è molto delicata e richiede l'adattamento individualizzato dell'attività lavorativa in tutti i suoi aspetti in relazione alla complessità dello stato clinico del lavoratore. L'utilizzo di giochi seri può facilitare

¹ Inail, Direzione regionale Campania, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Dipartimento di Ingegneria Industriale, Fraunhofer Joint Lab Ideas, Università degli Studi di Napoli “Federico II”, Napoli

tale processo, fornendo maggiore flessibilità e coinvolgendo i lavoratori in un'esperienza di apprendimento intelligente [Larson, 2020]. In aggiunta, l'implementazione di interfacce fisiche dedicate per il gioco è particolarmente importante per le procedure di RTW perché consente di testare virtualmente nuove mansioni o attrezzature. I dati Inail del 2022, relativi ai casi di reinserimento lavorativo, evidenziano come le categorie di lavoratori con il più alto tasso di infortuni erano agricoltori (23%) e operai edili (20%). Inoltre, gli strumenti più comuni proposti per facilitare il RTW sono stati: (i) carrelli elevatori; (ii) transpallet elettrico; (iii) elevatori idraulici e pneumatici; (iv) trattori personalizzati. Tuttavia, la grande variabilità dei possibili casi di procedure RTW suggerisce l'opportunità di sviluppare una piattaforma di gioco in grado di personalizzare l'esperienza di gioco per diversi scenari ed interfacciabile con più dispositivi fisici. In questo contesto, il lavoro presenta un editor di giochi seri sviluppato per la creazione di diversi scenari lavorativi e un esempio applicativo, configurato dalla Ctss –Campania, con un gioco serio per l'industria delle costruzioni mirato al training per l'uso corretto di un transpallet elettrico all'interno di un ambiente simulato, stimolando l'utente anche ad imparare e seguire le regole di sicurezza.

2. Editor di giochi seri

Per la creazione dei giochi seri in materia di sicurezza del lavoro sono stati sviluppati due moduli software: un *game editor* (Figura 1) utilizzato dai responsabili della sicurezza per la creazione delle mappe di gioco e un *game engine* che consente ai lavoratori di fruire dei contenuti predisposti. Si è scelto, in fase di analisi dei requisiti e definizione delle specifiche di prodotto, di dividere i due moduli in due eseguibili distinti, al fine di distribuire più agevolmente i ruoli di editore e di giocatore, alleggerendo gli applicativi realizzati e generando meno confusione nell'utilizzo dei menù. Una volta realizzati, gli scenari possono essere salvati anche su di un server remoto.

3. Gioco serio per l'industria delle costruzioni

L'esperienza di gioco presentata è interamente ambientata all'interno di un cantiere virtuale. A partire dall'editor, la Ctss – Campania, ha definito l'implementazione dei seguenti elementi:



Figura 1: Game editor

(i) percorsi veicolari; (ii) area di carico e scarico; (iii) area di stoccaggio; (iv) area di smaltimento dei rifiuti. Il gioco serio include tre diverse missioni in cui al giocatore viene chiesto di guidare correttamente un transpallet elettrico attraverso un percorso, che varia con ogni missione. Per portare a termine con successo la missione, il giocatore deve completare il tracciato senza commettere errori di rilievo (ovvero senza perdere il carico utile o colpire ostacoli statici o dinamici, inclusi persone che si muovono nella scena virtuale). Il peso del carico utile ovviamente influisce sulla stabilità del transpallet; quindi, il giocatore deve stare molto attento mentre guida il veicolo, cercando di evitare curve e manovre brusche. La velocità massima del transpallet elettrico è impostata a circa 1,4 m/s (ovvero la tipica velocità di cammino [Contreras et al., 2020]).

Durante la missione all'utente è richiesto di: (i) raccogliere il carico con il transpallet elettrico; (ii) guidare il transpallet fino alla fine del percorso assegnato; (iii) depositare il carico in un luogo assegnato. Diversi checkpoint virtuali guidano il giocatore alla destinazione. Durante l'esperienza di gioco, al giocatore viene anche chiesto di rispondere ad alcune domande. Tali domande sono state definite dalla Ctss – Campania nell'ambito dei possibili rischi sul cantiere e sulle relative misure di protezione. Il punteggio del gioco misura le prestazioni dell'utente in termini di: (i) numero di checkpoint attraversati; (ii) tempo impiegato per completare la missione; (iii) numero di risposte errate alle domande proposte. Alcuni screen del gioco sono mostrati in Figura 2.

3.1 Interfaccia fisica dedicata

Il gioco serio è dotato di un'interfaccia di controllo fisico costituita da un transpallet manuale opportunamente sensorizzato che consente di: (i) movimentare il transpallet elettrico all'interno del gioco; (ii) muovere opportunamente le forche del transpallet; (iii) rispondere alle domande proposte nel gioco.

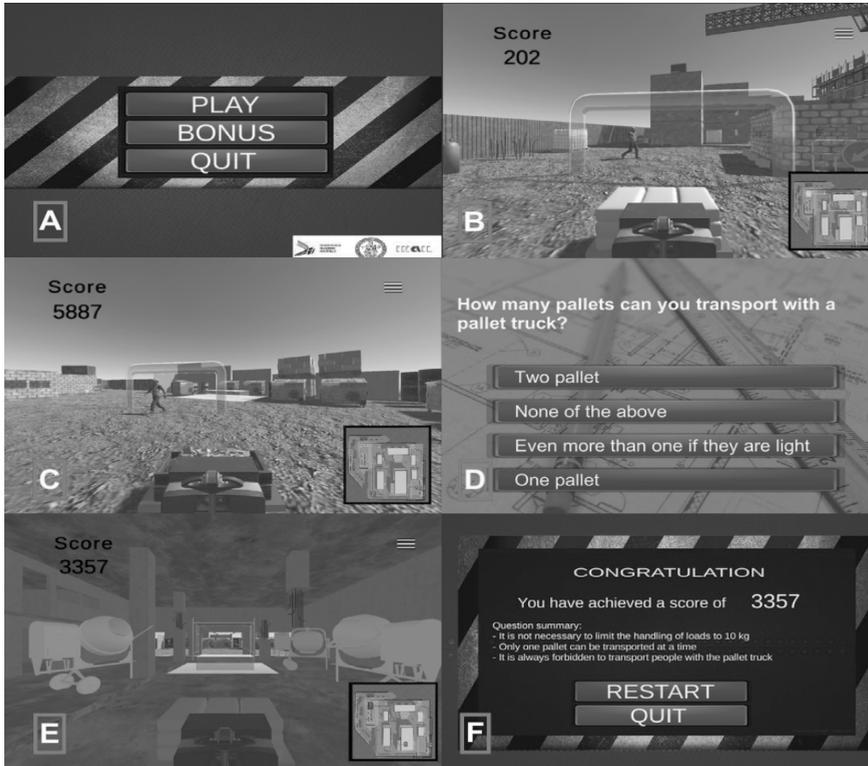


Figura 2: Screenshot del gioco serio. A: Menù Principale; B: Secondo checkpoint della prima missione; C: Ottavo checkpoint della seconda missione; D: Una delle possibili domande; E: area di destinazione della terza missione; F: Rapporto finale.

In particolare, un software dedicato è stato sviluppato per mappare i movimenti di rotazione ed inclinazione del manubrio dell'interfaccia fisica. Questo permette di riprodurre l'interazione realmente offerta dal transpallet elettrico. In Figura 3 sono mostrate le principali interazioni previste.

4. Validazione sperimentale preliminare

Il gioco sviluppato con l'interfaccia fisica è stato testato presso i laboratori del Fraunhofer Joint Lab Ideas.

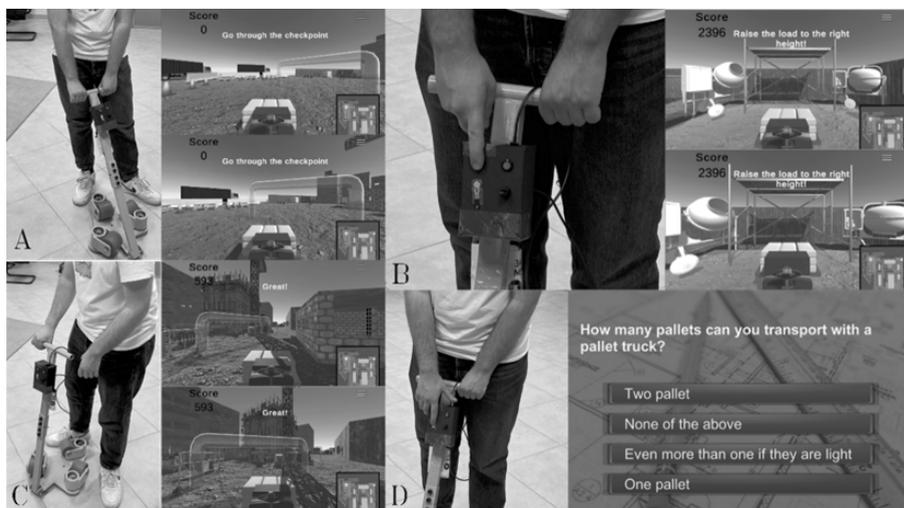


Figura 3: Highlights gioco per ogni fase a destra è mostrata l'interazione dell'utente con l'interfaccia fisica, a sinistra gli screenshot del gioco. A: leggera rotazione a destra; B: sollevamento forza; C: forte rotazione a sinistra; D: selezione della risposta.

Dopo un training preliminare un volontario (27 anni senza precedenti infortuni) ha completato le tre missioni. Un riepilogo delle prestazioni del volontario per ciascuna missione è riportato nella Tabella 1. Il tempo di gioco complessivo è stato di 254 secondi, con un punteggio totale di 7508 punti. La velocità media era pari all'83% della velocità massima raggiungibile.

Tabella 1: Prestazioni ottenute per ogni missione del gioco

Missione	Velocità media [m/s]	Tempo Totale [s]	Tempo risposta [s]	Punteggio [-]	Numero risposte [-]
1	1.17	80	8	2506	1
2	1.11	87	10	2493	1
3	1.17	60	9	2509	1
Media	1.15	76	9	2503	1

L'esperienza dell'utente è stata valutata in base ai questionari NASA-TLX, sulla base dei dati raccolti dal volontario (riportato in Tabella 2). Tra le richieste con "Peso" maggiore, "Richiesta mentale", "Richiesta fisica" e "Sforzo" hanno riportato i valori più alti (ovvero tra 30 e 35) che, secondo la letteratura rappresentano un carico di lavoro "un po' alto" [Hancock & Meshkati, 1988].

Tabella 2: Dati raccolti NSA-TLX

Richiesta	Sforzo Percepito	Peso
Richiesta mentale	35	3
Richiesta fisica	30	3
Sforzo	35	3
Prestazione	25	2
Richiesta Temporale	15	2
Livello di frustrazione	30	2

Tali punteggi risultano legati ad una non eccellente velocità di risposta dell'interfaccia di controllo tale da rendere il transpallet elettrico virtuale più facile da guidare. Infine, a partire dai dati raccolti, il punteggio globale del NASA-TLX è stato pari a 29 (che può essere considerato un carico di lavoro “medio” [Hancock & Meshkati, 1988]).

Conclusioni

In questo articolo abbiamo presentato un editor di giochi seri per il reinserimento lavorativo. Nello specifico è stata approfondita la presentazione di un caso d'uso, configurato in collaborazione con la Ctss Campania, con lo sviluppo di un gioco serio con interfaccia fisica di controllo finalizzata al training di lavoratori edili sul corretto utilizzo dei transpallet. I risultati preliminari sull'efficacia della nostra piattaforma sono promettenti. Tuttavia, rimangono ancora alcuni problemi di usabilità e la piattaforma necessita di essere testata con i lavoratori nella fase di “Return to Work”.

Bibliografia

- Larson K. (2020). Serious games and gamification in the corporate training environment: A literature review. *TechTrends*, 64(2).
- Contreras, J. O., Ramon, E. P., Lucio, J. A., Shmaliy, Y., & Zhao, S. (2020). Algorithms Design for Tracking Moving Objects with Colored Process Noise (2020). 24th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC).
- Hancock, P. A., & Meshkati, N. (Eds.). (1988). Human mental workload (pp. 139-183). Amsterdam: North-Holland.

La realtà aumentata per la valutazione interattiva e la segnalazione del rischio nei luoghi di lavoro

R. d'ANGELO¹, C. NOVI¹, P.S. D'ONOFRIO¹, E. RUSSO¹, D. FERRANTE¹, A. LANZOTTI², G. BUFALO², A. TARALLO², D. COCCORESE², F. CARBONE², G. MARANNANO³

Riassunto

Migliorare la sicurezza sui luoghi di lavoro non significa solo predisporre tutele e strumenti di mitigazione del rischio, ma anche potenziare la comunicazione tra tutti gli attori coinvolti: in particolare responsabili della sicurezza e lavoratori. Inail – Direzione regionale Campania – Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza (Ctss) e l'Università degli Studi di Napoli Federico II, Dip. di Ingegneria Industriale, hanno sviluppato DVR+, un'applicazione per dispositivi mobili basata sulle tecnologie di realtà aumentata finalizzata a velocizzare e semplificare il flusso informativo sulla sicurezza nei luoghi di lavoro. La soluzione DVR+ è pensata per essere fruita sia dagli RSPP sia dai lavoratori. Per l'RSPP è uno strumento di supporto alla stesura del DVR, grazie ad un database informativo in materia di sicurezza per diversi macchinari o ambienti di lavoro. Per i lavoratori DVR+ è uno strumento informativo basato su contenuti verificati dal RSPP, e fruito tramite tecnologie di realtà aumentata. Mediante lo strumento Sopralluogo 4.0, DVR+ permette di salvare tutte le informazioni associate ai luoghi di lavoro su un server remoto e di gestirle tramite un'applicazione web. I lavoratori possono accedere alle informazioni di sicurezza in realtà aumentata direttamente nel contesto in cui operano. La mappa delle posizioni spaziali dei pericoli può essere estratta dal server e utilizzata in altri applicativi o documenti tecnici. Diverse sperimentazioni sono state condotte per valutare l'usabilità di DVR+ e la sua efficacia sia nell'informare l'utente sui pericoli nell'ambiente di lavoro e delle relative precauzioni da mettere in atto, sia nel raccogliere e consultare informazioni da parte del datore di lavoro. I risultati dimostrano che DVR+ produce risultati migliori rispetto alla tradizionale documentazione cartacea in termini di efficienza ed efficacia.

¹ Inail, Direzione regionale Campania, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Dipartimento di Ingegneria Industriale, Fraunhofer Joint Lab Ideas, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Napoli

³ Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Palermo, Palermo

1. Introduzione

Le normative in materia di salute e sicurezza sul lavoro impongono di effettuare sopralluoghi periodici degli ambienti di lavoro al fine di individuare le possibili sorgenti di pericolo e di valutarne i rischi associati. Si pongono pertanto almeno due sfide: la prima consiste nel sopralluogo, nell'individuazione di tutti i pericoli e nella definizione delle corrette strategie di mitigazione degli stessi, la seconda è la definizione dei mezzi e delle politiche per trasferire tali informazioni ai lavoratori (formazione, addestramento, politiche di vigilanza e ispezione periodica, segnaletica di pericolo, ecc.).

Da tempo sono disponibili sul mercato numerose suite software che aiutano nella redazione del DVR, nell'attività di sopralluogo e nella valutazione dei rischi. Tuttavia, dall'analisi delle applicazioni già sviluppate e di quelle proposte nella letteratura scientifica, non sono emerse soluzioni per dispositivi mobili capaci di affrontare il problema di sicurezza in modo davvero completo: dal momento del primo sopralluogo, alla redazione del DVR, fino all'informazione puntuale dei lavoratori.

L'Università degli Studi di Napoli Federico II e l'Inail hanno perciò esplorato l'uso delle tecnologie mobili (Lanzotti et al, 2020) e della realtà aumentata in materia di sicurezza industriale nell'ambito del progetto IDEE (Interactive Design for Ergonomics) finanziato dal Fraunhofer Joint Lab IDEAS e Inail – Direzione Regionale Campania.

La soluzione, chiamata DVR+, è stata concepita a partire dalle specifiche suggerite dalla Ctss e sviluppata in collaborazione continua con la stessa con approccio partecipativo. Il risultato è un'architettura software multiutente mediante la quale i responsabili della sicurezza ("gestori") possono effettuare sopralluoghi e valutare i rischi attraverso il modulo denominato sopralluogo 4.0, mentre i lavoratori possono fruire delle informazioni di sicurezza salvate. Le fotografie catturate con lo smartphone sono automaticamente correlate alla posizione e all'orientamento della telecamera al momento dello scatto. Ciò libera il tecnico dalla necessità di apporre annotazioni su planimetrie cartacee, velocizzandone le attività. Inoltre, grazie al suo database di sicurezza estensibile, la app guida l'utente nell'identificazione di possibili pericoli nell'ambiente di lavoro e nella creazione dei contenuti. Le posizioni dei pericoli e le informazioni inserite sono salvate su un server remoto ed associate ad un determinato luogo di lavoro. I luoghi, a loro volta, sono associati alle aziende e alle relative planimetrie. Ogni azienda può definire le aree di lavoro che vuole rendere interattive nella gestione dei rischi. Attraverso l'applicazione DVR+ web, lo stesso utente può consultare la planimetria dei pericoli, stampare o modificare i risultati del sopralluogo e le informazioni ivi memorizzate. D'altra parte, i lavoratori, possono usare la stessa applicazione come strumento informativo che fornisce contenuti relativi alla sicurezza quando e dove necessario attraverso le tecnologie di realtà aumentata: inquadrando un possibile pericolo con il proprio smartphone, essi

ricevono le informazioni precedentemente predisposte dal responsabile della sicurezza (es. indicazioni testuali e grafiche, prescrizioni di sicurezza, ecc.). La nostra applicazione arricchisce l'ambiente di lavoro con informazioni relative alla sicurezza a seconda del contesto e della persona che lo utilizza; pertanto, può essere utilizzato anche per predisporre esercitazioni, per la formazione continua sul lavoro e come strumento di verifica dell'apprendimento.

2. Architettura di DVR+

2.1 Flusso di lavoro in modalità "gestore" (sopralluogo)

Come detto, durante la fase di sopralluogo un utente privilegiato (gestore) può usare la app per creare contenuti aumentati.

ARCore di Google è la piattaforma software utilizzata per costruire e gestire i contenuti in realtà aumentata, poiché non richiede di apporre QR-code in corrispondenza di ogni pericolo rilevato nell'ambiente, ma solo di definire un unico "punto fiduciale" per ogni ambiente di lavoro. In fase di sopralluogo, prima di creare una "mappa dei pericoli" di un determinato ambiente, il gestore fissa un *marker* alla parete e lo inquadra tramite la fotocamera: questa operazione collega il marker a quel luogo (Figura 1).



Figura 1: Operazione di calibrazione dell'app

Sono forniti diversi marker predefiniti che possono essere modificati e quindi stampati per essere fissati all'ingresso di un ambiente di lavoro.

DVR+ supporta il tecnico nella valutazione dei rischi attraverso apposite voci nel menù che richiamano distinte categorie di rischio (moduli). Ogni modulo permette quindi la segnalazione di una determinata tipologia di pericolo.

Il tecnico inquadra la fonte del rischio e preme su un punto dello spazio nelle sue vicinanze per far comparire il pannello informativo da personalizzare. È possibile, inoltre, prescrivere i DPI da utilizzare e allegare documentazione (Figura 2).



Figura 2: Creazione di contenuti

2.2 Interfaccia web

DVR+ è basata su un'architettura client-server. Le informazioni memorizzate nel database possono essere gestite tramite una web-app.

La piattaforma web consente all'utente dotato dei necessari privilegi di modificare ogni aspetto dell'informazione in DVR+. È possibile creare e cancellare utenti, esplorare e modificare i contenuti memorizzati su database.

La stessa interfaccia consente di spostare e modificare i pericoli individuati in fase di sopralluogo oppure di crearne di nuovi in posizioni predefinite.

Si tratta dunque di uno strumento potenzialmente molto utile, anche ai fini della redazione del DVR.

2.3 Flusso di lavoro in modalità utente

Come accennato, in modalità Utente, l'app funge semplicemente da "browser" in realtà aumentata delle informazioni precedentemente predisposte (Figura 8). In particolare, il lavoratore può ricevere le seguenti informazioni:

- Indicazioni e segnaletica di sicurezza aumentata
- Informazioni sulla sicurezza e sui DPI
- Visualizzazione di zone di pericolo (anche con segnalazioni acustiche)
- Indicazione su vie d'esodo
- Notifica di tempo di permanenza eccessivo in un certo ambiente di lavoro

Quando il lavoratore inquadra il marker del luogo con la sua telecamera, l'app caricherà la "mappa dei pericoli" precedentemente salvata e calibrerà le posizioni relative memorizzate nel database remoto rispetto a tale riferimento. Inquadrando l'ambiente con la fotocamera del proprio tablet o smartphone l'app mostrerà le informazioni memorizzate sottoforma di contenuto digitale in realtà aumentata (Figura 3).

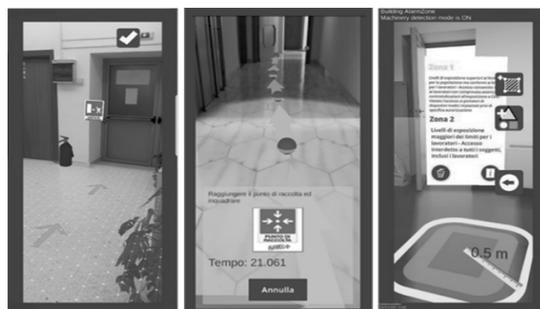


Figura 3: Contenuti mostrati all'utente in realtà aumentata

3. Sperimentazione ed analisi di usabilità

DVR+ è stato progettato con un approccio partecipativo e sono stati effettuati diversi test di usabilità per migliorare l'interfaccia del software. Migliorare la fruibilità di tali contenuti significa infatti potenziare il flusso di informazioni tra tutti gli attori della sicurezza e in particolare tra i lavoratori. L'usabilità dell'app è particolarmente importante per garantire una buona esperienza utente e quindi l'efficienza della soluzione (Lanzotti et al., 2018). Innanzitutto, l'interfaccia grafica utente (GUI) è stata sviluppata secondo i principi dell'interfaccia definiti da (Galitz, 2007), più estesi di quelli definiti dalla norma di riferimento ISO 9241-112:2017. Inoltre, il layout soddisfa le linee guida di progettazione delle app di Google e il linguaggio visivo corrisponde ai principi del "buon design" di (de Jong et al. 2017). Inoltre, numerosi test d'uso sono stati condotti presso la CTSS-Direzione Regionale Campania dell'Inail. Le caratteristiche di usabilità della piattaforma sono state quindi valutate combinando criteri quantitativi e qualitativi (Lanzotti et al., 2018).

Conclusioni

DVR+ è una app per dispositivi mobili che arricchisce l'ambiente di lavoro con annotazioni di sicurezza tridimensionali legate ad un particolare luogo e fruibili tramite tecnologie di realtà aumentata. Per quanto a conoscenza degli autori, si tratta dell'unica app per la sicurezza industriale che consente di localizzare un contenuto digitale in realtà aumentata senza l'ausilio di marker e di memorizzare la posizione in modo persistente su un server remoto. Durante lo sviluppo, la Ctss ha posto particolare attenzione alle reali esigenze degli RSPP e l'usabilità della piattaforma. Nonostante alcune limitazioni (legate principalmente ad aspetti tecnologici) l'analisi di usabilità ha fornito risultati incoraggianti. Inoltre, l'applicazione sviluppata ha mostrato delle potenzialità ulteriori rispetto a quelle inizialmente definite in fase di definizione dei requisiti.

Infatti, ai fini dei test di usabilità l'applicazione è stata dotata della possibilità di effettuare prove a tempo. Ciò consente di usare l'app ai fini di addestramento, ad esempio predisponendo "giochi seri" in materia di sicurezza (Lanzotti et al., 2019). Un'altra interessante caratteristica, suggerita dalla Ctss, è la possibilità per l'utente occasionale di segnalare attivamente un possibile problema di sicurezza rilevato nel proprio luogo di lavoro. Come accennato, sono ravvisabili alcune limitazioni tecnologiche. La prima riguarda la precisione del framework ARCore. È chiaro che la precisione nella localizzazione diminuisce man mano che ci si allontana dal punto fiduciale e dunque l'area di lavoro è limitata a spazi chiusi. Un altro vincolo è rappresentato dalle risorse grafiche e di calcolo richieste dall'app. Alcuni dispositivi, dopo un utilizzo prolungato mostrano segni di surriscaldamento che minano la precisione dello strumento. In tal senso sono ancora in corso diverse sperimentazioni sia al Fraunhofer Joint Lab IDEAS che presso la Ctss-Direzione Regionale Campania dell'Inail.

Bibliografia

- De Jong, C. W., Klemp, K., Mattie, E., & Goodwin, D. (2017). *Ten Principles for Good Design*, Dieter Rams: the Jorrit Maan Collection. Munich: Prestel editor, ISBN: 9783791383668.
- Galitz W.O., (2007) "The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques", John Wiley & Sons, USA, ISBN-10 : 9780470053423
- Lanzotti A, Vanacore A, Tarallo A, Nathan-Roberts D, Coccoresse D, Minopoli V, Carbone F, d'Angelo R, Grasso C, Di Gironimo G, Papa S. (2019) Interactive tools for safety 4.0: virtual ergonomics and serious games in real working contexts. *Ergonomics*. 2020 Mar;63(3):324-333. doi: 10.1080/00140139.2019.1683603. Epub 2019 Nov 6. PMID: 31648616.
- Lanzotti, Antonio & Carbone, Francesco & Di Gironimo, Giuseppe & Papa, Stefano & Renno, F. & Tarallo, Andrea & d'Angelo, Raffaele. (2018). On the usability of augmented reality devices for interactive risk assessment. *International Journal of Safety and Security Engineering*. 8. 132-138. 10.2495/SAFE-V8-N1-132-138.

Valutazione della durata degli acciai martensitici - primi risultati della validazione sperimentale in XRD su campioni P91 e P92

P. DE BLASI¹, A. TONTI²

Riassunto

Il Comitato Termotecnico Italiano sta elaborando una nuova norma per la valutazione della vita residua delle apparecchiature a pressione soggette a degrado da scorrimento viscoso, comprese le moderne caldaie a vapore. Per la valutazione del rapporto di vita spesa sono disponibili diversi metodi, anche se ciascuno di essi non è esaustivo. I metodi disponibili e descritti devono essere considerati in combinazione con gli NDT e altri tipi di test, ad esempio le prove di durezza. La diffrazione di raggi X (XRD) è uno dei metodi che potrebbero essere utilizzati per valutare l'evoluzione del materiale in condizioni di scorrimento. Il metodo consente lo studio delle transizioni di fase che comportano variazioni strutturali. Con questo metodo è possibile operare sia su campioni massivi che su polveri. In tale contesto, l'Inail sta attualmente svolgendo un programma di ricerca di 8 anni sugli acciai martensitici, al fine di sviluppare un atlante della microstruttura.

1. Introduzione

L'Inail è responsabile in Italia dell'autorizzazione all'estensione della vita degli impianti a pressione, ove applicabile (prima secondo un provvedimento provvisorio italiano e attualmente in vigore con decreto ministeriale dell'11 aprile 2011). Questa attività è iniziata nel 1993. In Italia, l'utilizzo di acciai martensitici nelle centrali elettriche, ovvero Grado 91 e Grado 92 (secondo il codice ASME), è iniziato solo pochi anni fa. Gli acciai martensitici consentono temperature di esercizio più elevate rispetto agli acciai legati; attualmente sono tra gli acciai più utilizzati per la produzione di caldaie a vapore. Per individuare il meccanismo di degradazione per scorrimento degli acciai martensitici, è necessario seguire la trasformazione della microstruttura durante la vita del materiale. I ricercatori stanno sperimentando mezzi di indagine alternativi alle analisi tramite un microscopio elettronico a trasmissione TEM-EDS (energy-dispersive X-ray spectroscopy). Questo tipo di tecnica analitica è molto costosa e richiede l'analisi di ogni singolo elemento e di conseguenza tempi lunghi per indagare un numero adeguato di campioni. Uno dei metodi alternativi

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione generale, Dipartimento innovazione tecnologica per la sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici

più promettenti è la diffrazione a raggi X (XRD) [1]. Questo metodo consente un'analisi teorica di tutti i campioni precipitati in un dato volume [2]. Un programma di ricerca di 8 anni sugli acciai martensitici è iniziato nel 2019 al fine di sviluppare un atlante dettagliato della microstruttura di P91 e P92, descrivendo sistematicamente l'evoluzione della microstruttura in condizioni di alta temperatura e test di scorrimento a lungo termine. L'attività è suddivisa in sette progetti, include prove di invecchiamento termico e prove di scorrimento su acciai 91 e acciaio grado 92. L'invecchiamento termico e i test di scorrimento vengono regolarmente interrotti per eseguire la diffrazione a raggi X del reticolo cristallino.

2. Materiali e metodi

I principali metodi per l'analisi dei componenti degli acciai includono la diffrazione dei raggi X (XRD). Questo metodo consente lo studio delle transizioni di fase che coinvolgono variazioni strutturali. Tramite il diffrattometro a raggi X, analizzando le polveri estratte da un campione, è possibile verificare la presenza e la quantità di fasi non metalliche, misurare la deformazione in frazioni di nanometri e valutare la consistenza plastica locale. Sono richieste misure di sicurezza per le radiazioni ionizzanti (raggi X). La misurazione può richiedere poche decine di minuti per punto, durante i quali né il componente né l'apparecchiatura devono muoversi o vibrare, la preparazione per la misurazione dipende dalla precisione richiesta, analisi molto complessa dei profili di diffrazione (pattern), che richiede a sua volta una formazione altamente specifica, in caso di campioni massivi, il software di routine rivela il 5-10% della concentrazione delle fasi solo per pochi secondi, per una maggiore sensibilità, sono necessari tempi molto più lunghi e applicazioni specifiche, il punto di misura ha un'estensione variabile, è necessario operare in più passaggi se si vogliono studiare le seconde fasi. All'interno del progetto "Martensitic steels microstructure atlas", che è il progetto di ricerca principale in cui è incluso lo studio della tecnica applicativa della XRD, sono in corso le seguenti attività: prove di laboratorio (invecchiamento termico nei forni, prove di scorrimento); caratterizzazione metallografica; analisi OM, SEM e TEM; analisi XRD; preparazione del campione per il test di punzonatura piccola (SPT); progettazione dell'output finale. Nell'ambito del progetto vengono eseguiti diversi tipi di test: invecchiamento termico, test meccanici e NDE. Per quanto riguarda l'invecchiamento, come detto prima, si basa solo sull'invecchiamento termico del grado P91, eseguito in forno a 550, 600 e 650 °C. I campioni sono stati tagliati dallo stesso tubo (un diametro esterno di 38,1 mm e uno spessore di 4,6 mm), tre sezioni circolari lunghe 125 mm. Il test viene regolarmente interrotto al fine di monitorare l'evoluzione della microstruttura del materiale. Il test sul campione di P91, interrotto dopo 4000 ore, è stato valutato per la microstruttura e lo stato del precipitato da un OM e SEM-EDS su campioni di massa. Le caratteristiche microstrutturali rivelate da un OM e SEM-EDS su campioni invecchiati, dopo la durata totale di ricottura

di circa 50.000 h, sono listelli di martensite temperati all'interno di grani austenitici originali precedenti e sottograni ferritici poligonali su bordi di assicella martensite e all'interno di listelli di martensite recuperati. Le analisi microstrutturali e dei precipitati mediante SEM-EDS di GR 91 interrotte dopo 4000 ore di campioni sono le seguenti: Grana e sottogranella (ferrite poligonale) grossolana $M_{23}C_6$ (carburi ricchi di Cr, Fe e Mo) e Fe- in fase Laves, nonché particelle ricche di Mo con dimensioni comprese tra 0,5 e 1,0 μm ; $M_{23}C_6$ carburi e particelle di fase Laves con dimensioni comprese tra 0,5 e 1,0 μm posizionate su precedenti bordi di grani austenitici, bordi di sottograni poligonali, bordi di assicella martensite e all'interno di listelli di martensite recuperati. La valutazione della morfologia e della composizione chimica dei precipitati submicrometrici viene eseguita con tecnica TEM su una replica estrattiva (RE), l'identificazione dei precipitati mediante un'analisi chimica (EDS) e tramite la diffrazione a raggi X del reticolo cristallino (ad esempio, MX, M₂X, $M_{23}C_6$, ...). L'estrazione del precipitato dal campione massivo da analizzare avviene mediante dissoluzione elettrolitica e raccolta delle polveri estratte, successivamente viene condotta l'analisi delle polveri e l'acquisizione dello spettro di diffrazione XRD; l'interpretazione degli spettri di diffrazione si basa sui risultati dell'indagine sopra descritti.

3. Analisi dei materiali mediante tecnica di diffrazione XRD

Nell'ambito delle attività di ricerca inerenti il progetto Atlante microstrutturale per acciai martensitici grado 91 e 92 secondo classificazione ASTM, è stata attuata una collaborazione fra il DIT, titolare dei progetti di ricerca, e la CTSS che fornisce il supporto per l'esecuzione di analisi al diffrattometro XRD di polveri provenienti da dissoluzione elettrolitica di elementi in acciaio P91.

3.1 Descrizione e preparazione dei campioni

I campioni, ricevuti ed analizzati, consistono in numero 8 polveri provenienti dal processo di dissoluzione elettrolitica degli elementi in acciaio tipo P91, raccolte su membrane in policarbonato. Da ogni singolo campione, è stata prelevata una porzione, operando un ritaglio a forbice della membrana in policarbonato, per adattarla al disco di supporto del porta-campioni per l'analisi. Il disco di supporto utilizzato è in materiale plastico e non di metallo, per minimizzare le interferenze con la polvere da esaminare. Il campione è montato sugli appositi porta-campioni (diametro utile 25mm). È stata altresì prelevata una porzione da una membrana in policarbonato, senza polvere depositata, per l'esecuzione del campione "bianco" di controllo analitico che viene eseguito congiuntamente ed in parallelo per ogni campione analizzato. Sui campioni così preparati sono state condotte le determinazioni analitiche diffrattometriche secondo i parametri operativi e le impostazioni strumentali descritte successivamente.

3.2 Diffattogrammi e analisi dei risultati

Dalle scansioni diffrattometriche condotte, si sono ottenuti 8 diffrattogrammi, uno per ogni singolo campione analizzato e 8 diffrattogrammi relativi ad ogni bianco scansionato in parallelo e congiuntamente ad ogni campione e per singolo turno di analisi. Nelle figure successive sono riportati i diffrattogrammi singoli di ogni campione analizzato. I parametri strumentali impiegati per l'acquisizione dei diffrattogrammi analitici sono stati i seguenti: Range di acquisizione [Angle 2θ ($^\circ$)] da 25,0 a 70,0 $^\circ$; Step size [2θ ($^\circ$)] 0,013; Step number 3427; Time per step [s] 600; Scan speed [2θ ($^\circ$)/s] 2,19E-05. Di seguito vengono riportate le scansioni diffrattometriche di acquisizione per ogni singolo campione analizzato, con l'indicazione della posizione angolare dei picchi 2θ (asse delle x dei grafici di acquisizione), rispetto alle relative intensità di risposta di diffrazione in cps - conteggi per secondo (asse delle y dei grafici di acquisizione).

Il campione E, a differenza degli altri, è stato estratto da un componente a pressione di un generatore di vapore in servizio presso la centrale ENEL di Torrevaldaliga Nord, pertanto il diffrattogramma riporta gli effetti delle ore di servizio (74000) e non quelli relativi alle prove di scorrimento viscoso.

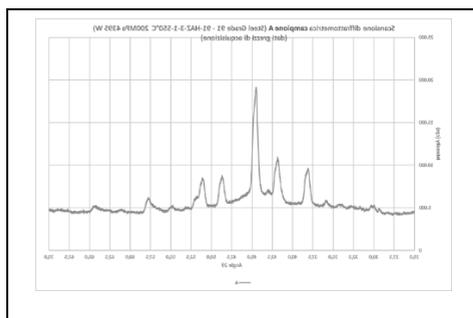


Figura 1: Diffrattogramma campione A

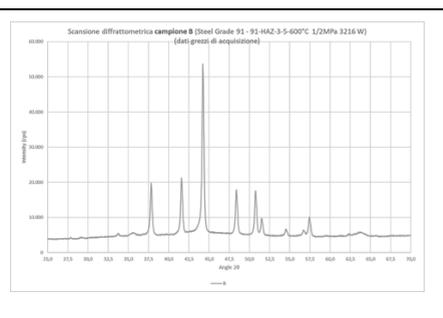


Figura 2: Diffrattogramma campione B

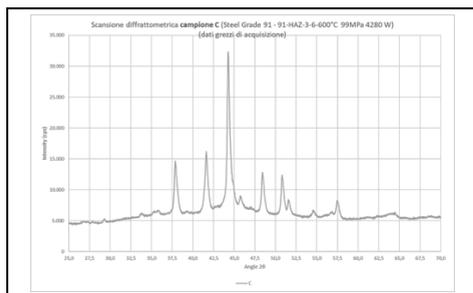


Figura 3: Diffrattogramma campione C

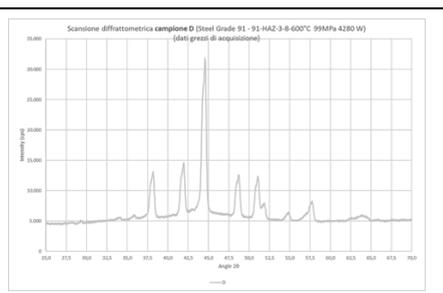


Figura 4: Diffrattogramma campione D

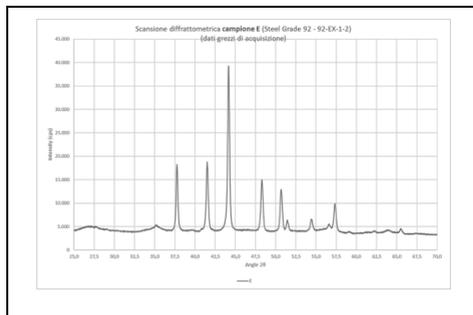


Figura 5: Diffratogramma campione E

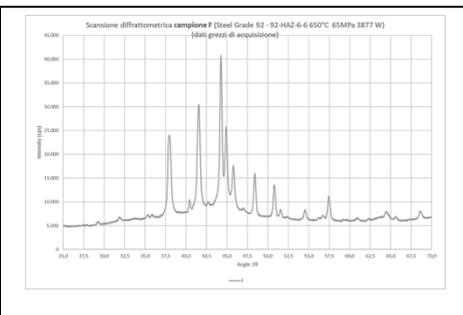


Figura 6: Diffratogramma campione F

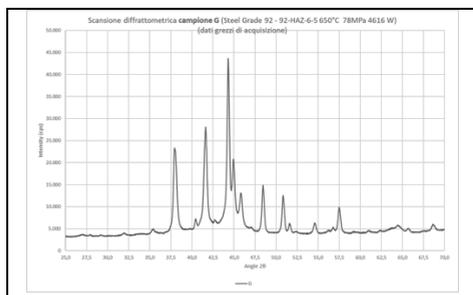


Figura 7: Diffratogramma campione G

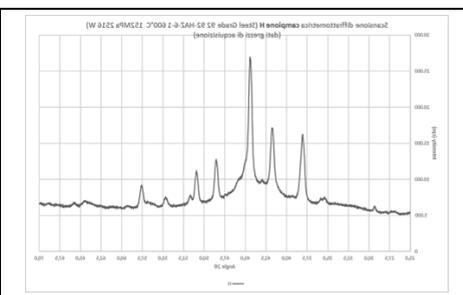


Figura 8: Diffratogramma campione H

Come si nota dall'esame dei grafici precedenti, tutti i campioni mostrano un picco principale di massima intensità, nell'intervallo del valore angolare di risposta 2θ , compreso fra $44,2^\circ - 44,6^\circ$. Pertanto, le intensità relative (I/I_c) di tutti gli altri picchi di risposta, sono sempre riferite al picco principale di ogni singolo campione. Inoltre, si noti che le differenti intensità di risposta del picco principale mostrate, possono essere spiegate con le disomogenee quantità di polveri e/o fasi contenute nei diversi campioni. Questo spiega anche le differenze in termini di background fra i diffratogrammi. Il campione B è quello che mostra, in assoluto il picco principale con la maggiore intensità di risposta fra gli otto campioni. I campioni F e G, invece, sono quelli che mostrano la maggior intensità di risposta fra i campioni del tipo Steel Grade 92. Dall'esame visivo dei diffratogrammi ottenuti, si può osservare come in tutti gli otto campioni sono sempre presenti i sei picchi riscontrati nel campione A, mentre sostanzialmente i campioni F e G mostrano la presenza di alcuni picchi non riscontrabili negli altri campioni. Questi ultimi picchi sono quindi peculiari e specifici dei due campioni F e G. L'esistenza di questi picchi specifici conduce ad ipotizzare, nei campioni F e G, la presenza di specie o fasi minerali non riscontrabili in tutti gli altri campioni esaminati. Dall'esame emerge che tutti i campioni mostrano il picco principale, quello con l'intensità risposta maggiore, nell'intervallo

2θ compreso fra $44,2^\circ \div 44,6^\circ$. Inoltre, si osserva che, in ambedue i campioni F e G, l'intensità di risposta del picco a $41,6^\circ$, cioè nell'intervallo compreso fra $41,5 \div 41,9$ è maggiore rispetto a quanto emerso in tutti gli altri campioni ($I/I_c = 0,80$ per campione F e $I/I_c = 0,69$ per campione G). Ciò, evidentemente, è indice della presenza di una interferenza additiva, causata ipoteticamente da un picco aggiuntivo e mascherato in tale regione, dovuto probabilmente ad una diversa specie chimica con picco di risposta nella stessa regione angolare 2θ . L'identificazione di fase mediante diffrazione dei raggi X significa confrontare i dati misurati sconosciuti con i dati di riferimento noti. Questi dati di riferimento sono generalmente presi da uno o più database. I contenuti delle diverse banche dati di riferimento variano notevolmente, motivo per cui, il processo di confronto e la correlata corrispondenza di ricerca spesso conduce a risultati sensibilmente variegati, poiché fortemente dipendenti dal contenuto e dalle dimensioni dello specifico database utilizzato. Tenendo questo presente, da una ricerca nella banca dati degli spettri di diffrazione analitica delle specie chimiche e minerali (PDF-4/Minerals della ICCD), compare che il minerale denominato **Isovite** (un carburo di cromo e ferro) presenta i primi tre picchi d'intensità nelle stesse identiche posizioni angolari dei primi tre picchi dei campioni analizzati. Si osserva come, anche le intensità relative I/I_c dell'Isovite siano pressoché analoghe a quelle dei primi tre picchi dei campioni esaminati.

4. Conclusioni

Sulla base del lavoro svolto, si conclude che tutti i campioni esaminati sono costituiti da almeno una specie chimica comune la quale, peraltro, risulta quella presente in maggior quantità. Nei campioni F e G è altresì evidente la presenza di almeno un'altra specie chimica aggiuntiva e comune solo a questi due campioni, poiché non sembra presente in tutti gli altri. In aggiunta, l'esame di corrispondenza fra i tre principali picchi diffrattometrici, comuni a tutti i campioni analizzati, e la banca dati dei picchi disponibile, ha appurato una buona correlazione con la fase minerale dell'**Isovite** (un carburo di cromo e ferro). Invece, non è stato possibile attribuire una valida corrispondenza con le fasi minerali presenti in banca dati, per i picchi specifici dei campioni F e G.

Bibliografia

1. Di Nunzio, P.E.; Cipolla, L.; Tiberi Vipraio, S.; Martelli, S.; Somers MA, J. Quantitative X-ray diffraction analysis of development of Z phase in 12%Cr-Nb-V-N steel. Mater. Sci. Technol. 2010, 26, 1423–1428.
2. ECCC Recommendation Volumes. Available online: <https://www.eccc-creep.com/eccc-recommendations-volumes> (accessed on 9 February 2023).

La prevenzione operativa nelle piccole e micro imprese artigiane del Lazio

P. DESIDERI¹, E. MASTROMINICO¹, G. ROSCI¹

Riassunto

Il lavoro illustra i risultati di un protocollo d'intesa siglato nel 2017 tra Inail Direzione Regionale per il Lazio e OPRA Lazio (Organismo Paritetico Artigianato del Lazio) per la prevenzione dei rischi lavorativi, attraverso attività di informazione e sensibilizzazione in materia di sicurezza e salute sul lavoro calibrate sulle attuali criticità dalle imprese artigiane di ridotte dimensioni.

Il Datore di lavoro artigiano, destinatario del percorso di sensibilizzazione progettato, è sempre presente ed operativo nell'ambito della gestione sul luogo di lavoro, sia per la produzione, che per la salute e sicurezza aziendale. Inoltre, nel Lazio, l'Artigianato abbraccia un gran numero di lavorazioni e interseca tutti i settori manifatturieri e dei servizi, con prevalenza delle attività classificate al Grande Gruppo 3 delle Costruzioni ed impianti. I prodotti realizzati, un opuscolo e due procedure operative di reportistica sugli incidenti/infortuni e sulla formazione erogata, intendono fornire al Datore di lavoro artigiano strumenti di informazione e gestione utili e sono stati progettati per un utilizzo semplificato e snello in ambito di attività produttive artigianali non strutturate.

1. Introduzione

Le attività di promozione, di informazione, assistenza, consulenza e formazione assegnate all'Inail dal d.lgs. 81/08 sono declinate nelle Linee di Indirizzo Operative per la Prevenzione Inail che prevedono la realizzazione di progetti in partenariato con soggetti pubblici e privati, progetti finalizzati alla prevenzione dei danni da lavoro. L'indicazione per l'azione viene sottolineata anche dal Piano Regionale della Prevenzione (PRP) 2014-2018 della Regione Lazio, che ha individuato nella riduzione degli infortuni e nell'emersione delle malattie professionali le finalità ritenute di particolare rilevanza.

Il partenariato con soggetti che rappresentano le attività produttive dell'Artigianato, quale Opra, Organismo Paritetico Regionale dell'Artigianato del Lazio, e che sono a conoscenza delle problematiche e criticità esistenti, diviene strategico nell'individuare azioni il più possibile incisive nel raggiungimento degli obiettivi fissati per l'azione richiesta all'istituzione pubblica.

¹ Inail, Direzione regionale Lazio, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

2. Il Progetto

2.1 La situazione delle imprese artigiane del Lazio

I dati Inail riportano al 2016 un numero di 107.488 Aziende artigiane nel Lazio con una distribuzione dimensionale prevalente tra 1 e 9 lavoratori (99,5%), delle quali circa l'80% aventi un solo lavoratore (Banca Dati Statistica Inail, anno 2016).

Il fenomeno infortunistico nelle aziende artigiane del Lazio non presenta evidenti criticità. I dati statistici degli infortuni in occasione di lavoro consolidati al 31 ottobre 2017 collocano il comparto all'ultimo posto tra le gestioni per infortuni denunciati nel 2016. La serie storica 2012- 2016 mostra una tendenza alla diminuzione numerica degli infortuni denunciati a partire dal 2014, che si collocano tra il 6 e l'8% degli infortuni denunciati nel Lazio.

Relativamente alla gravità degli infortuni, gli infortuni con esiti mortali, sia denunciati che indennizzati nella gestione tariffaria Artigianato, presentano un analogo andamento statistico ma, tuttavia, è maggiore il numero delle denunce riguardanti strettamente il luogo di lavoro rispetto alle altre fattispecie di infortunio mortale con mezzo di trasporto o in itinere.

Infine appare preoccupante l'incremento dei casi di malattia di sospetta origine professionale denunciati nel Lazio, quasi raddoppiati dal 2012 al 2016 passando da 197 casi/anno a 333 casi/anno. Il dato indica chiaramente la necessità di azioni di prevenzione atte a contrastare la tendenza del fenomeno tecnopatico.

2.2 Obiettivi del progetto

La prevalenza di microimprese nell'analisi dimensionale delle Aziende artigiane del Lazio indica che il Datore di lavoro artigiano partecipa direttamente alle attività lavorative; si rileva con elevata frequenza che lo stesso Datore di lavoro riveste il ruolo di Responsabile del servizio di prevenzione e protezione, assumendo in prima persona anche l'incarico di Addetto alla gestione delle emergenze incendio e primo soccorso.

L'acquisizione di competenze specialistiche è eventualmente demandata alla sottoscrizione di contratti di assistenza da parte di organizzazioni o professionisti che supportano l'artigiano per specifiche attività di indagine e valutazione dei rischi presenti nelle attività di lavoro svolte.

In questo contesto la codifica di istruzioni operative, procedure, provvedimenti organizzativi è identificata come una non necessità, vista la presenza del Datore di lavoro e come un impegno di tempo a scapito delle attività produttive.

Dati tali presupposti, la diffusione e la crescita della cultura della salute e della sicurezza volta all'incremento della consapevolezza delle figure della prevenzione verso la tutela attiva del lavoratore diviene un obiettivo imprescindibile dell'azione di tutti gli attori, istituzionali e non, richiesto su più versanti.

Il progetto si è prefisso di fornire alle imprese artigiane indicazioni utili per implementare in maniera semplice azioni sistematiche per il miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza sul lavoro:

- la raccolta e analisi degli infortuni, anche lievi, e dei quasi infortuni avvenuti in occasione di lavoro al proprio personale e la relativa pianificazione e attuazione delle misure di miglioramento;
- la verifica dell'efficacia della formazione in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro nelle aziende con meno di 50 lavoratori.

Le indicazioni fornite sono ovviamente di carattere generale e debbono essere adattate alla specifica azienda. Esse intendono suggerire al Datore di lavoro artigiano indicazioni pratiche per codificare le modalità di esecuzione di particolari attività ed azioni, definendo ruoli, responsabilità tempistiche e criteri di valutazione dello svolgimento secondo istruzioni ispirate alla tutela della salute e sicurezza, oltre che della qualità e della quantità della produzione.

3. L'opuscolo e le procedure

Il primo risultato del gruppo di lavoro è stata la pubblicazione di un opuscolo che mira a suggerire ai Datori di lavoro di imprese artigiane due strumenti operativi efficaci per la tracciabilità delle attività di tutela del lavoratore e per una migliore valutazione dei rischi aziendali.

Il gruppo di lavoro ha concordato la redazione di due esempi di procedura aziendale, finalizzate a:

- raccogliere ed analizzare i dati degli eventi incidentali (infortuni e quasi infortuni) occorsi, allo scopo di procedere ad una analisi approfondita delle cause e alla definizione delle azioni necessarie per evitarne la ricorrenza;
- rendere tracciabile e documentata la formazione svolta in azienda, anche attraverso una verifica dell'apprendimento e della efficacia a distanza di tempo dall'erogazione.

Tali strumenti infatti possono porsi come utile mezzo di contrasto all'accadimento di eventi infortunistici: la carenza di formazione/addestramento risulta infatti uno dei determinanti più frequenti negli infortuni denunciati al nostro Istituto; è notorio inoltre che una adeguata analisi multifattoriale della dinamica infortunistica e/o incidentale in azienda, che allarghi il suo campo d'azione ai quasi incidenti, rappresenta uno strumento potente di verifica dell'efficienza ed efficacia delle misure previste ed attuate in seguito alla valutazione dei rischi; la registrazione dei quasi infortuni consente infine l'identificazione tempestiva di pericoli nuovi o non evidenziati nel processo di analisi dei rischi e quindi non adeguatamente valutati.

L'opuscolo e le procedure quindi puntano a suggerire strumenti operativi per una migliore strutturazione e tracciabilità di alcune attività di tutela del lavoratore, dal cui monitoraggio si possono ricavare utili suggerimenti per l'aggiornamento del

documento di valutazione dei rischi e per l'individuazione di alcune azioni di miglioramento delle misure in materia di salute e sicurezza sul lavoro.

La procedura è infatti l'espressione di un modo di lavorare degli operatori (organizzazione): se opportunamente applicata garantisce la riproducibilità dello stesso metodo operativo indipendentemente dalla persona che lo sta svolgendo e quindi implica che siano definite le competenze e le tappe da percorrere per raggiungere l'obiettivo del corretto svolgimento dell'operazione codificata nella procedura.

Da qui discende la necessità che la descrizione dell'operazione da svolgere sia rispondente alle effettive necessità operative e che il flusso delle attività, comprendente ruoli e responsabilità di svolgimento e monitoraggio, sia correttamente configurato.

4. Conclusioni

L'analisi degli eventi infortunistici e dei quasi infortuni e la verifica nel tempo dell'efficacia della formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro sono argomenti sui quali l'Inail già da tempo sta focalizzando la propria attenzione introducendo, per le imprese in regola con gli obblighi contributivi, assicurativi e legislativi, la possibilità di accedere agli sconti sul tasso medio di tariffa per la realizzazione di interventi prevenzionali, previsti delle Modalità di applicazione delle Tariffe dei premi, anche attraverso la implementazione di procedure che intervengano sugli ambiti della reportistica degli infortuni e dei quasi infortuni e della formazione aziendale in materia di salute e sicurezza sul lavoro con specifiche modalità operative codificate.

La diffusione dell'opuscolo è avvenuta in primo luogo all'interno di un evento conclusivo del progetto, svoltosi nell'ottobre del 2018 presso la sede della CNA di Roma. La messa a disposizione dell'opuscolo e delle procedure in esso contenute da parte delle Organizzazioni ed Enti che si occupano di supportare i Datori di lavoro del settore dell'Artigianato può costituire una opportunità di contatto con le realtà locali ed essere propedeutica alla sensibilizzazione degli stessi Datori di lavoro verso la crescita della cultura della salute e sicurezza in ottica di incremento della tutela del lavoratore.

Il contributo dei bandi ISI all'adozione di soluzioni innovative per l'abbattimento delle emissioni inquinanti in agricoltura

P. DESIDERIO¹, F.R. LO PINTO¹, M. SABANI¹, A. SCHNEIDER GRAZIOSI¹, R. VALLERGA¹, L. VITA²

Riassunto

A partire dal 2016 l'Inail, tramite lo strumento dei bandi ISI rivolto alle micro e piccole imprese agricole, finanzia progetti volti all'abbattimento delle emissioni inquinanti mediante l'acquisto di trattori agricoli e forestali sempre più innovativi e in linea con l'evoluzione tecnologica. Il presente lavoro descrive l'evoluzione recente del contesto normativo in materia di emissioni dei motori e fornisce una panoramica comparata e aggregata dei valori effettivamente riscontrati nei beni finanziati con i bandi Isi Agricoltura 2016 e 2019-2020.

1. Finanziamenti Isi per la riduzione delle emissioni

Nel luglio del 2016 l'Inail ha pubblicato, per la prima volta, un bando di finanziamento ISI interamente dedicato alle micro e piccole imprese operanti nel settore della produzione agricola primaria, in deroga alle condizioni e limitazioni della normativa comunitaria relativa agli aiuti de minimis, in accordo con il Regolamento (UE) 702/2014.

Lo scopo dell'iniziativa era quello di incentivare investimenti in materia di salute e sicurezza in agricoltura, settore statisticamente caratterizzato da elevato rischio infortunistico e tecnopatico, attraverso aiuti all'acquisto di nuovi trattori e macchine dotati di caratteristiche innovative per abbattere le emissioni inquinanti e la rumorosità e ridurre il rischio infortunistico o quello derivante dallo svolgimento di operazioni manuali.

Dal 2017 in poi i finanziamenti per le micro e piccole imprese agricole, pur mantenendo le proprie peculiarità, sono stati inseriti nell'Avviso Isi con uno specifico asse di finanziamento, ad eccezione dell'annualità 2020 nella quale hanno formato nuovamente l'oggetto di un bando autonomo (Isi Agricoltura 2019-2020).

Il bando nelle sue diverse edizioni ha mantenuto la medesima struttura che prevede l'attuazione sia di "misure" che l'impresa deve mettere in atto allo scopo di migliorare il rendimento e la sostenibilità globali dell'azienda agricola o di abbattere le emissioni

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione generale, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici

inquinanti, sia di “soluzioni tecniche”, al fine di ridurre i fattori di rischio statisticamente più rilevanti nel settore dell’agricoltura.

Il presente lavoro focalizza l’attenzione sul miglioramento prodotto dagli interventi contemplati dalla Misura 2 e in particolare su quelli relativi all’acquisto di trattori agricoli o forestali con motore diesel aventi, per almeno due parametri, valori delle emissioni inquinanti inferiori di oltre il 35% o compresi tra il 20% e il 35% rispetto ai valori limite previsti dalla vigente normativa.

Per “emissioni inquinanti” il bando fa riferimento ai parametri CO (monossido di carbonio), PT (particolato), HC (idrocarburi) e NO_x (ossidi di azoto), questi ultimi due presi singolarmente o come somma a seconda della fascia di potenza.

Per i trattori agricoli o forestali, i “valori limite previsti dalla vigente normativa” sono quelli fissati dalla direttiva 2000/25/CE, relativa a misure contro l’emissione di inquinanti gassosi e particolato prodotti dai motori, e, successivamente, dal Regolamento delegato (UE) 2018/985.

2. Evoluzione della normativa sugli Stage

Dagli anni ’90, al fine di ridurre gradualmente le emissioni dei motori a combustione interna delle macchine da lavoro mobili non stradali ivi compresi i trattori agricoli, in Europa sono state introdotte prescrizioni riguardanti i gas di scarico, secondo limiti via via più stringenti definiti da fasi dette Stage³.

In particolare, la direttiva 97/68/CE, che stabilisce i provvedimenti da adottare contro l’emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all’installazione su macchine mobili non stradali, individua, tra gli altri, le fasce di potenza dei motori e i valori limite di emissione in relazione alla fase di appartenenza degli stessi motori.

In Tabella 1 sono rappresentati, per ciascuna fascia di potenza nominale, i periodi di vigenza degli Stage, al netto dei periodi di transizione e dei regimi di flessibilità previsti dalle direttive e dai regolamenti europei, unitamente agli specifici valori limite per i diversi parametri.

In riferimento alla direttiva 97/68/CE, la direttiva 2000/25/CE ha introdotto nel 2001 per i motori diesel destinati ai trattori agricoli o forestali lo Stage I che ha definito i limiti emissivi del particolato (PT) e degli ossidi d’azoto (NO_x), quali agenti inquinanti principali. Fra il 2001 e il 2003, in funzione della fascia di potenza del motore, è stato introdotto lo Stage II, al quale è subentrato a partire dal 2006 lo Stage III, suddiviso in IIIA e IIIB.

³ Gli Stage di emissioni fissati dalla regolamentazione europea equivalgono ai Tier definiti negli USA dall’EPA, l’Agenzia statunitense per la protezione dell’ambiente. A livello di numerazione delle diverse fasi di emissioni, le sole differenze riguardano gli Stage IIIA, IIIB e IV europei che corrispondono ai Tier III, IVi e IVf statunitensi.

Tabella 1: Periodi di vigenza delle norme sulle emissioni nell'UE per i trattori – valori limite (g/kWh)

Potenza [kW]	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0<P<8														Stage V CO 8,0 [HC+NOx] 7,5 PT 0,4			
8≤P<19														Stage V CO 6,6 [HC+NOx] 7,5 PT 0,4			
19≤P<37	Stage IIIA CO 5,5 [HC+NOx] 7,5 PT 0,6													Stage V CO 5,0 [HC+NOx] 4,7 PT 0,015			
	Stage IIIA CO 5,0 [HC+NOx] 4,7 PT 0,4			Stage IIIB CO 5,0 [HC+NOx] 4,7 PT 0,025						Stage V CO 5,0 [HC+NOx] 4,7 PT 0,015							
37≤P<56	Stage IIIA CO 5,0 [HC+NOx] 4,7 PT 0,4			Stage IIIB CO 5,0 [HC+NOx] 4,7 PT 0,025						Stage V CO 5,0 [HC+NOx] 4,7 PT 0,015							
	Stage IIIA CO 5,0 [HC+NOx] 4,7 PT 0,4			Stage IIIB CO 5,0 HC 0,19 NOx 3,3 PT 0,025			Stage IV CO 5,0 HC 0,19 NOx 0,4 PT 0,025			Stage V CO 5,0 HC 0,19 NOx 0,4 PT 0,015							
56≤P<75	Stage IIIA CO 5,0 [HC+NOx] 4,7 PT 0,4			Stage IIIB CO 5,0 HC 0,19 NOx 3,3 PT 0,025						Stage V CO 5,0 HC 0,19 NOx 0,4 PT 0,015							
	Stage IIIA CO 5,0 [HC+NOx] 4,0 PT 0,3			Stage IIIB CO 5,0 HC 0,19 NOx 3,3 PT 0,025			Stage IV CO 5,0 HC 0,19 NOx 0,4 PT 0,025			Stage V CO 5,0 HC 0,19 NOx 0,4 PT 0,015							
75 ≤P< 130	Stage IIIA CO 5,0 [HC+NOx] 4,0 PT 0,3			Stage IIIB CO 5,0 HC 0,19 NOx 3,3 PT 0,025						Stage V CO 5,0 HC 0,19 NOx 0,4 PT 0,015							
	Stage IIIA CO 5,0 [HC+NOx] 4,0 PT 0,3			Stage IIIB CO 5,0 HC 0,19 NOx 3,3 PT 0,025			Stage IV CO 5,0 HC 0,19 NOx 0,4 PT 0,025			Stage V CO 5,0 HC 0,19 NOx 0,4 PT 0,015							
130 ≤P< 560	Stage IIIA CO 5,0 [HC+NOx] 4,0 PT 0,3			Stage IIIB CO 5,0 HC 0,19 NOx 3,3 PT 0,025						Stage V CO 5,0 HC 0,19 NOx 0,4 PT 0,015							
	Stage IIIA CO 5,0 [HC+NOx] 4,0 PT 0,3			Stage IIIB CO 5,0 HC 0,19 NOx 3,3 PT 0,025			Stage IV CO 5,0 HC 0,19 NOx 0,4 PT 0,025			Stage V CO 5,0 HC 0,19 NOx 0,4 PT 0,015							

Il successivo Stage IV, applicabile a partire dal 2013 e caratterizzato da significative riduzioni delle emissioni di NO_x, ha introdotto rilevanti novità tecniche necessarie per il soddisfacimento dei limiti imposti, influenzando anche, in alcuni casi, l'architettura del trattore a cui il motore era destinato. Per tale ragione per i trattori a ruote a carreggiata stretta T2 è stata data la possibilità di continuare ad applicare per un maggiore lasso di tempo lo Stage IIIB, caratterizzato da una minore riduzione di NO_x, prima di applicare lo Stage IV e il successivo Stage V. Quest'ultimo, introdotto a partire dal 2019, ha comportato un significativo abbattimento delle concentrazioni di PT.

Complessivamente, l'impatto di queste regolamentazioni è tale che i trattori rispondenti ai limiti dello Stage V raggiungono emissioni dei gas di scarico ridotte fino al 98% rispetto alle emissioni di quelli immessi sul mercato negli anni '90, determinando in tal modo un significativo miglioramento ambientale.

3. La riduzione delle emissioni: il contributo dei bandi Isi

Per valutare il grado di soddisfacimento del requisito di riduzione delle emissioni inquinanti rispetto ai limiti, sono stati esaminati due campioni di domande presentate con i bandi Isi Agricoltura 2016 e 2019-2020, identificando gli specifici modelli di trattore richiesti e verificando le relative emissioni. In particolare sono stati considerati 101 modelli di trattori per il bando 2016 e 52 per il bando 2019-2020. I due bandi hanno permesso il finanziamento di trattori che rispettavano lo Stage ammissibile secondo la normativa vigente al momento (Tabella 2), tenendo conto anche delle deroghe concesse dalle direttive europee (periodi di transizione e altre). Di conseguenza i modelli esaminati si riferiscono agli Stage IIIA, IIIB, IV e V.

Tabella 2: Stage di emissioni

	Stage IIIA	Stage IIIB	Stage IV	Stage V
Isi Agricoltura 2016				
19-37 kW	X			
37-75 kW	X*	X		
75-130 kW	X*	X	X	
130-560 kW		X	X	
Isi Agricoltura 2019-2020				
19-37 kW	X**			X
37-56 kW		X		X
56-130 kW		X*	X	X
130-560 kW		X*	X	X

*solo per trattori di categoria T2 (trattori a ruote "stretti"), C1 e C2 (trattori a cingoli)

** periodo di transizione

L'analisi dei dati di emissione dichiarati nelle richieste di finanziamento evidenzia come per alcuni parametri l'evoluzione tecnologica abbia preceduto quella regolamentare, permettendo il conseguimento di valori di molto inferiori ai limiti mentre per altri è stata l'imposizione di un limite più stringente ad aver portato i costruttori di trattori ad adottare soluzioni innovative per il rispetto, anche con ampi margini, dei nuovi limiti.

Nel dettaglio, per il monossido di carbonio (CO) il valore limite, rimasto sostanzialmente costante tra lo Stage IIIA e il V, è stato rispettato con un margine generalmente molto ampio che, tranne poche eccezioni, ha superato il 97% per i modelli in Stage IV e V.

Per quanto riguarda gli idrocarburi incombusti (HC), i valori come parametro singolo, dichiarati per i modelli in Stage da IIIB a V, mostrano una riduzione rispetto al limite generalmente elevata, in molti casi superiore all'80%, idonea per il soddisfacimento dei requisiti dei bandi Isi. Per i modelli in Stage IIIA, per i quali questo valore viene considerato come somma con gli ossidi di azoto (NOx), la riduzione rispetto al relativo limite è risultata molto ridotta, in diversi casi pari solo a qualche unità percentuale; tale circostanza non ha inciso sul buon esito della domanda di finanziamento in quanto per i bandi considerati era sufficiente raggiungere la riduzione almeno del 20% per due soli parametri.

A riprova di quanto detto, esaminando il parametro NOx indicato a sé stante si rileva una riduzione rispetto al limite crescente all'avanzare degli Stage ma comunque molto variabile da valori intorno al 30% (in alcuni casi pari solo a qualche unità percentuale) a valori superiori al 90%, segno che si tratta dell'inquinante per il quale la sfida affrontata dai costruttori è stata quella più complessa.

La difficoltà tecnologica incontrata per la riduzione degli ossidi di azoto ha determinato l'introduzione di specifici componenti, quali ad esempio l'EGR (Exhaust Gas Recycling) e l'SCR (Selective Catalytic Reduction), influenzando anche, in alcuni casi, l'architettura del trattore a cui il motore era destinato e determinando il mantenimento in vigore per un tempo più lungo dello Stage IIIB, con limiti decisamente più bassi, per i trattori T2.

Per il parametro PT relativo al particolato, i limiti sono stati abbassati nettamente tra lo Stage IIIA e lo Stage IIIB e poi tra lo Stage IV e lo Stage V. La riduzione osservata rispetto ai limiti oscilla ampiamente da qualche decina di punti percentuali fino all'80% e oltre.

4. Conclusioni

Le prescrizioni europee hanno determinato la produzione di motori diesel sempre più "puliti" dal punto di vista delle emissioni inquinanti che si sono dovute via via adeguare ai limiti previsti dai diversi Stage. Fermo restando l'obbligo del rispetto di tali limiti, i bandi di finanziamento Inail per l'agricoltura hanno in questi anni orientato le scelte delle micro e piccole imprese agricole verso i modelli che

garantivano un margine di riduzione più elevato, contribuendo in tal modo al rinnovamento del parco macchine con mezzi meno inquinanti e più sicuri.

La gestione dell'elemento umano nelle organizzazioni per la salute e la sicurezza sul lavoro nelle micro e piccole imprese edili

R. DI GIUSEPPE¹, F. FRATINI¹, C. MARRAS¹, E. MASTROMINICO²,
G. ROSCI², A. SIMONETTI¹

Riassunto

Il lavoro presenta i risultati di uno studio realizzato nell'ambito di un Accordo Inail Direzione regionale Lazio e CEFMECTP di Roma e provincia che ha inteso indagare l'influenza e l'importanza che il fattore umano può avere nell'ambito di una corretta ed efficace gestione della salute e sicurezza in edilizia, sulla base di due descrittori ritenuti particolarmente significativi: il "time management" e la "percezione del rischio". A tale scopo sono stati co-progettati questionari ed interviste somministrati nell'ambito dei corsi tenuti da Cefme Ctp rivolti a 327 lavoratori di micro e piccole imprese iscritte alla Cassa Edile di Roma e provincia.

All'esperienza condotta è stato assegnato un certificato di merito all'interno del Forum regionale della sicurezza sociale per l'Europa, promosso dall'Issa (International social security association) a Tallinn a maggio 2022.

1. Premessa

Nonostante la legislazione molto specifica e gli sforzi che Enti, Istituzioni e Parti Sociali hanno profuso per il miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza, l'edilizia risulta ancora oggi uno dei settori lavorativi dove gli indici di frequenza degli infortuni ed il numero assoluto di incidenti mortali sono più elevati. Inoltre, in questi ultimi anni il settore edile ha subito un processo di grande trasformazione, sia dal punto di vista dei lavoratori (calo dell'occupazione, maggiore diffusione di forme di lavoro atipico), sia per quanto concerne l'ambito procedurale (svolgere le proprie mansioni con maggiore velocità per poter portare a termine più lavori possibili).

La letteratura di settore mette in evidenza come, in tale contesto, per la prevenzione degli infortuni in edilizia, non si possa oggi prescindere dall'approfondimento di due variabili trasversali: il time management e la percezione del rischio. Tuttavia, non sono stati evidenziati studi recenti focalizzati sulle realtà del cantiere edile che integrassero queste due aree di interesse. In tal senso, questo lavoro ha inteso sviluppare una prima proposta metodologica per affrontare un percorso focalizzato

¹ già CEFMECPT di Roma e provincia

² Inail, Direzione regionale Lazio, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

sull'elemento umano con l'intento di restituire ai lavoratori maggiore consapevolezza dell'importanza della percezione del rischio.

È stato costituito un gruppo di lavoro multidisciplinare con la partecipazione di: psicologi, afferenti alle aree clinica e del lavoro e delle organizzazioni, cultori della materia della sicurezza sul lavoro, sociologi esperti nella ricerca sociale, architetti, ingegneri, esperti nella relazione con il personale di cantiere e nell'ambito della formazione per gli adulti. Attraverso la condivisione delle diverse competenze e conoscenze, sono stati condivisi obiettivi, metodi per la rilevazione e l'analisi dei dati, modalità di individuazione del target di riferimento e di indicatori che potessero fornire un quadro della situazione completo e facilmente leggibile.

In particolare, il campione di riferimento è stato individuato nei lavoratori e preposti di micro e piccole imprese iscritte alla Cassa Edile di Roma e provincia, coinvolti nei corsi di formazione ex art. 37 del d. lgs. 81/08 e s.m.i., tenuti da Cefme nel periodo aprile- settembre 2018. Sono stati così complessivamente coinvolti 327 lavoratori.

2. Materiali e metodi

2.1 Il time management

Sono state prese in considerazione una serie di attività che accompagnano il lavoratore durante la sua giornata in cantiere e che rientrano all'interno della competenza del "time management", tra le quali la capacità di gestire e programmare le attività lavorative in un tempo dato in funzione di un obiettivo. Partendo da alcune definizioni di letteratura e da alcune metodologie consolidate come l'analisi di Pareto e il metodo di Henry Laurence Gantt, è stato possibile individuare alcuni indicatori specifici per la realtà del cantiere. Per esempio, uno degli aspetti indagati ha riguardato l'influenza sulla riuscita lavorativa e sulla soddisfazione personale della gestione del tempo. Questo non è solo una misura quantitativa per il raggiungimento dell'obiettivo, e quindi dell'elemento economico ad esso legato, ma anche un elemento che restituisce un feed-back in termini di autoefficacia alla persona, di competitività all'impresa e di forza al gruppo di lavoro.

A tale riguardo, le fasi del processo preso in considerazione sono state:

1. Pianificazione;
2. Azione;
3. Verifica;
4. Controllo dell'efficacia con applicazione di correttivi.

Questa classificazione ha restituito una giusta schematicità che si è tradotta in una semplicità applicativa per quello che riguarda lo strumento poi utilizzato per la conduzione dell'analisi: il questionario.

2.2 La percezione del rischio

La percezione del rischio è soggettiva: decidiamo di affrontare o evitare la situazione di rischio in modo personale in base alle variabili anagrafiche, esperienziali e

socioculturali. Ogni nostra attività quotidiana è basata sulla percezione che noi abbiamo del rischio ed è il frutto di una sua conscia (o inconscia) valutazione. Pertanto, la percezione individuale del rischio si può inquadrare secondo i seguenti presupposti:

- a) è influenzata da abitudini ed esperienze pregresse: l'individuo tende a sottovalutare i rischi connessi alle abitudini di lavoro (es. il mancato utilizzo di DPI), i rischi che si presentano quotidianamente e quelli a bassa probabilità (es. crollo del ponteggio);
- b) varia in rapporto all'accettabilità collettiva del rischio, che si modifica nel tempo, nei luoghi, nei gruppi di lavoro, nelle culture ed in rapporto ai valori personali e culturali, all'età, al sesso.

Così come la percezione assume un quadro piuttosto complesso a seconda dei fattori che intervengono sulla persona, la propensione al rischio decresce se gli eventi sono ritenuti incontrollabili dal soggetto e dipendenti da forze e avvenimenti esterni, mentre cresce se gli eventi sono ritenuti controllabili dal soggetto anche se dipendenti da forze esterne. Su queste premesse il gruppo di lavoro ha valutato alcune variabili di tipo individuale, come gli atteggiamenti verso la sicurezza, e di tipo sociale, come il supporto dei colleghi, connessi alla possibilità che questi possano influenzare la probabilità che si verifichino eventi infortunistici.

2.3 Gli strumenti: il questionario

La scelta dello strumento per la rilevazione degli indicatori evidenziati nei paragrafi precedenti si è basata sulla necessità che questo rispondesse a criteri di semplicità, immediatezza, brevità, efficacia ed efficienza. Si è deciso di utilizzare quindi il questionario, a cui in aggiunta è stata associata una breve intervista su base volontaria e anonima. Tale strumento ha consentito di raccogliere una mole di dati notevole in poco tempo e in maniera standardizzata. La forma del questionario è stata caratterizzata dall'utilizzo di domande a risposta chiusa graduabili tra un minimo e un massimo, del tipo "mai – sempre", oppure "per niente – del tutto", in base alla natura della domanda. La semplicità del questionario ha garantito inoltre di superare anche le difficoltà legate alle differenze linguistiche presenti all'interno delle aule di formazione, in modo tale da raccogliere le informazioni necessarie utilizzando una terminologia di semplice e immediata comprensione. In ultimo, al fine di garantire l'autonomia di risposta, il questionario ha mantenuto una forma anonima. Il campione che ha risposto alle domande del questionario è composto da 311 lavoratori su 327 coinvolti ed ha restituito quindi un tasso di risposta complessivo molto elevato, compreso tra l'80% e l'87%, a seconda dei quesiti. Rispetto alle caratteristiche anagrafiche si è riscontrata una prevalenza di individui in età matura: il 68,2% ha più di 40 anni.

2.4 Gli strumenti: l'intervista

Per approfondire alcune variabili che non venivano direttamente analizzate nel questionario, quale ad esempio lo stress nelle lavorazioni svolte, il gruppo di lavoro ha deciso di utilizzare anche lo strumento dell'intervista, proposto ai lavoratori su base volontaria. Una discreta percentuale di lavoratori si sono sottoposti con interesse a questa fase di confronto aperto. Si è scelto di utilizzare un modello di intervista semi-strutturata, organizzata sulla base di un elenco di domande predefinite al fine di rimanere sempre centrati sul tema da analizzare e condotta da personale specializzato. Le domande hanno avuto una caratteristica aperta permettendo così di lasciare spazio alle risposte dell'intervistato, l'ordine delle stesse non era rigido come nel caso dell'intervista strutturata ma ha seguito il flusso della discussione, aggiustandosi alla situazione e all'andamento stesso del colloquio. I lavoratori intervistati sono in prevalenza (46%) di nazionalità italiana. Più di un terzo degli intervistati è inquadrato con la qualifica di "operaio specializzato. In coerenza con l'età matura, la quasi totalità del campione (84,3%) opera nel settore edile da più di 6 anni. La dimensione aziendale rientra nell'ambito del progetto, con una risposta principale di lavoratori che appartengono ad aziende fra 10 e 15 dipendenti (61,7%)

3. Conclusioni e proposte

Nel complesso l'analisi dei questionari e delle interviste fa emergere come la gestione del tempo per i lavoratori del campione risulti sostanzialmente accettabile: una buona programmazione del lavoro determina una scarsa presenza di imprevisti. Oltre l'80% del campione ritiene inoltre di avere a disposizione supporti operativi adeguati grazie ai quali i processi di lavoro risultano più gestibili e controllabili. Tuttavia, alcuni dati ci restituiscono un quadro che merita una riflessione in ambito di percezione del rischio: la maggior parte dei lavoratori ritiene di avere tempi stretti per la realizzazione dell'opera e dichiara di dover svolgere più compiti in contemporanea per rispettare i tempi di consegna dei lavori. Un ulteriore dato che desta attenzione è relativo ad una valutazione non costante delle cause che generano ritardi: questo solitamente non permette di affrontare correttamente una successiva pianificazione, al fine di ottimizzare i tempi e abbassare il livello di rischio nello svolgere le proprie operazioni. L'analisi anagrafica del campione ci restituisce un dato interessante: il 68% di coloro che ha risposto ha oltre 41 anni. Il fattore età diventa un determinante importante che può condizionare fortemente le capacità lavorative soprattutto in un settore di attività ad alto rischio infortunistico quale quello edile, caratterizzato da compiti che comportano uso di attrezzi, lavori in altezza, movimentazione manuale di carichi. Non può non essere oggetto di riflessione – per il peso che può avere sui carichi di lavoro e sull'affaticamento – il fattore "multitasking" segnalato dagli operatori, ovvero tutte quelle attività e compiti che l'operatore svolge contemporaneamente ad altre attività. Ciò comporta l'impiego di maggiori risorse cognitive rispetto a quelle solitamente impiegate incrementando, di

conseguenza, il carico di lavoro mentale complessivo sopportato quotidianamente dai lavoratori. I problemi di interruzione del flusso di lavoro e delle distrazioni che ne possono derivare costituiscono un altro elemento che può influire negativamente sulla performance lavorativa, determinando non solo possibili rischi di infortunio, ma anche uno spreco di tempo e conseguente frustrazione nei lavoratori. Occorrerebbe, dunque, individuare precise strategie di age management per contenere il più possibile gli effetti negativi dell'invecchiamento e valorizzare le competenze che si incrementano in quantità e qualità con l'esperienza, nonché investire sull'implementazione di corrette strategie cognitive per prevenire gli effetti negativi del multitasking e delle interruzioni (ad esempio, un regolare utilizzo di check-list, inserimento di strumenti di alert che facilitino il controllo sui processi di lavoro nelle loro fasi cruciali, una suddivisione del lavoro e dei compiti che tenga conto dei tempi effettivi necessari all'attività stessa e non solamente dei tempi lineari). Un altro aspetto interessante emerso dal progetto è che le procedure e i piani di realizzazione delle opere sono percepiti più realistici dai lavoratori delle imprese di più piccole dimensioni (fino a 5 dipendenti). Ciò consentirebbe di ipotizzare che la maggiore facilità nell'instaurare relazioni collaborative consente ai lavoratori delle piccole imprese di godere di alcuni vantaggi derivanti probabilmente dalla facilità di incontrarsi quotidianamente per poter pianificare al meglio il lavoro da svolgere. Tuttavia, proprio le piccole dimensioni rendono difficile rilevare le forme e i meccanismi con cui si esplicano effettivamente le strategie organizzative che consentono alla piccola impresa di gestire in modo organico le diverse situazioni. Non vi è dubbio, però, che l'introduzione di forme di scambio e confronto tra datore di lavoro e lavoratori, nonché tra i lavoratori stessi (riunioni, discussioni di squadra, ecc.) può contribuire a individuare gli aspetti più problematici e ad ottenere suggerimenti utili per una migliore gestione del cantiere e ottenere una maggiore collaborazione fra colleghi. Un elemento inoltre che merita di essere valutato è relativo alla prassi del "time management". Le risposte del campione sugli strumenti, come la lista dei compiti ad esempio, appare variegata delineando che l'utilizzo di questi strumenti non sia una cosa strutturata ma delegata alla volontà del singolo. In conclusione, possiamo affermare che il lavoro condotto ha evidenziato chiaramente l'importanza di stimolare nei lavoratori la consapevolezza rispetto ai vantaggi che una gestione del tempo efficace potrebbe restituirgli, con conseguenti vantaggi anche per l'impresa. Una proposta interessante potrebbe scaturire dalla sistematizzazione degli strumenti utilizzati in questa indagine e dalla diffusione durante le fasi dei percorsi formativi, aumentando così lo scambio reciproco tra i lavoratori riguardo la gestione del tempo, in funzione della percezione del rischio. Inoltre, la raccolta e l'analisi costante di dati riguardanti le aree analizzate e le loro intersezioni con i tratti anagrafici dei partecipanti, potrebbe garantire un'ampia panoramica dell'andamento del settore delle costruzioni e di come i lavoratori lo percepiscono fornendo così un'ulteriore possibilità di proporre azioni migliorative per garantire un crescente livello di sicurezza.

All'esperienza condotta è stato assegnato un certificato di merito all'interno del Forum regionale della sicurezza sociale per l'Europa, promosso dall'Issa (International social security association) a Tallinn a maggio 2022.

Bibliografia

Di Giuseppe, R, Fratini, F., Marras C., Mastrominico, E., Rosci G., Simonetti A., 2019, Quaderno della Sicurezza 2019, CEFME CTP, Organismo Paritetico per la formazione e la sicurezza in edilizia di Roma e Provincia, 2019.

Professionalizzazione in sicurezza: abilitazione all'uso del trattore agricolo degli studenti degli istituti agrari dell'Emilia-Romagna

S. DI STEFANO¹, A. IOTTI¹, A. MONARI², D.PURI³, M. BERNARDINI⁴,
A. CAMAGNI⁴, L. GALLINARI⁵

Riassunto

Nel presente lavoro si intende descrivere un'esperienza professionalizzante di formazione alla sicurezza per le attrezzature di lavoro (trattori agricoli) per gli studenti degli Istituti agrari della regione Emilia-Romagna, nata dalla collaborazione tra Regione Emilia-Romagna, Ausl, Ufficio scolastico regionale, Direzione regionale Inail e Rete degli Istituti agrari.

1. Premessa

In Emilia-Romagna, così come a livello nazionale, il settore agricoltura registra uno dei numeri più alti di infortuni sul lavoro gravi o mortali, che vedono il coinvolgimento di specifiche attrezzature di lavoro, fra cui i più frequenti sono i trattori. La promozione della cultura della salute e sicurezza sul lavoro è fondamentale nella prevenzione del fenomeno infortunistico ed è importante che questa venga coltivata fin dal periodo scolastico. Il progetto rappresenta una concreta opportunità di sviluppo di competenze professionali spendibili nel mondo del lavoro, a integrazione della formazione obbligatoria fornita dagli istituti scolastici agli studenti che intraprendono i Pcto.

¹ Inail, Direzione regionale Emilia Romagna, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione regionale Emilia Romagna, Ufficio Attività Istituzionali

³ Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, Laboratorio 1 – Sicurezza in ambienti ad alto indice infortunistico – Cantieristica e Agricolo-Forestale

⁴ Regione Emilia-Romagna, Direzione generale cura della persona, salute e welfare, Area Tutela della salute nei luoghi di lavoro

⁵ Azienda Usl – Ircss Reggio Emilia, Dipartimento di Sanità Pubblica, Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambiente di Lavoro - Coordinatore regionale Gruppo inter-istituzionale Scuola-Formazione

2. Il progetto

L'obiettivo del progetto è quello di consentire agli studenti di conseguire gratuitamente, in ambito scolastico, l'abilitazione alla conduzione di trattori agricoli o forestali su ruote, valida secondo la normativa vigente (Accordo Stato-Regioni 22.02.2012) e preferibilmente secondo le Istruzioni operative contenute nella Circolare del Ministero del lavoro n. 34 del 23.12.2014. Tali istruzioni operative, predisposte dall'Inail e la cui applicazione ha carattere volontario, forniscono indicazioni dettagliate su vari aspetti di questa formazione, per consentire una più coerente ed omogenea applicazione degli obblighi normativi e rappresentando un utile atto di indirizzo per i soggetti formatori.

I destinatari del progetto sono gli studenti delle classi terze e quarte degli istituti tecnici e professionali di agraria afferenti alla rete degli Istituti tecnici agrari e professionali dell'Emilia-Romagna – R.ITA.P.ER; l'abilitazione conseguita potrà essere utilizzata professionalmente al compimento del diciottesimo anno di età.

Il progetto prevede da parte della Regione Emilia-Romagna il finanziamento e il supporto, per il tramite delle Aziende Sanitarie competenti per territorio e con la collaborazione dell'Inail, agli istituti agrari per la realizzazione dei percorsi formativi.

3. Gli impegni delle parti

La collaborazione tra Ufficio scolastico regionale per l'Emilia-Romagna (Usr), Rete degli Istituti tecnici agrari e professionali dell'Emilia-Romagna – R.ITA.P.ER, Regione Emilia-Romagna - Assessorato politiche per la salute, Direzione regionale Inail Emilia Romagna e le Ausl del territorio regionale è stata formalizzata mediante convenzioni firmate tra le parti; nella convenzione attuale, firmata il 24.3.2023, ("Convenzione per l'attuazione di percorsi formativi di abilitazione finalizzati all'utilizzo di specifiche attrezzature di lavoro e all'implementazione di un'adeguata tutela della salute e sicurezza degli studenti degli istituti tecnici agrari e professionali"), preso atto degli esiti positivi delle attività realizzate in attuazione della precedente convenzione, viene sancito che le parti firmatarie intendono collaborare per la tutela della salute e sicurezza degli studenti di scuola secondaria di secondo grado, con particolare riferimento agli adempimenti previsti in materia di formazione di cui all'art. 73, comma 5, d.lgs. n. 81/2008 e ss.mm., anche in relazione alla prosecuzione della realizzazione di percorsi formativi finalizzati all'utilizzo di specifiche attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una particolare abilitazione, individuate come trattori agricoli o forestali.

Gli impegni presi dalle parti firmatarie sono i seguenti:

La Regione Emilia-Romagna si impegna a:

- indicare i referenti del progetto per ogni Ausl
- fornire l'elenco dei soggetti formatori a livello regionale

L'Azienda Usl di Imola si impegna a:

- assegnare con apposito provvedimento deliberativo un finanziamento a favore delle altre Ausl del territorio regionale, in quanto strutture preposte alla tutela della salute e all'esercizio delle funzioni di prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché di assistenza e facilitazione con priorità per il mondo della scuola;
- verificare i risultati conseguiti e le spese sostenute, dietro presentazione da parte delle altre Ausl di una relazione attestante la realizzazione dei percorsi formativi abilitanti all'utilizzo dei trattori e della rendicontazione delle spese sostenute.

A loro volta le Ausl di Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Imola, Ferrara e della Romagna si impegnano a:

- stipulare convenzioni con gli Istituti tecnici agrari e professionali del proprio territorio al fine di concordare lo svolgimento dei percorsi formativi abilitanti ed erogare i relativi finanziamenti;
- presentare congiuntamente con le Direzioni territoriali dell'Inail i contenuti dei percorsi formativi ed evidenziare il ruolo delle parti firmatarie, prima dell'avvio dei corsi di formazione;
- svolgere una funzione di supporto per la scelta dei soggetti formatori, per la valutazione del possesso dei requisiti necessari allo svolgimento dei corsi di formazione abilitanti;
- inviare alla Ausl Imola, entro il termine dell'anno scolastico, una relazione sui percorsi formativi svolti dagli Istituti agrari del proprio territorio e un rapporto finanziario attestante le spese complessivamente sostenute, previa valutazione di congruità dei percorsi in parola.

La Direzione regionale Inail Emilia Romagna si impegna a:

- rendere disponibili adeguate professionalità per collaborare con gli Spsal alla verifica preliminare della rispondenza dei campi prova e delle attrezzature di lavoro utilizzati per lo svolgimento dei moduli pratici dei percorsi formativi, nonché dei percorsi formativi erogati ai requisiti normativi e a quelli previsti dalle istruzioni operative predisposte dall'Inail (circolare 34/2014 del Ministero del lavoro)
- fornire un elenco di materiale formativo e informativo Inail relativo a salute e sicurezza nel settore agricolo
- presenziare, tramite funzionari dei processi Prevenzione delle sedi, con gli operatori della Ausl del territorio, alla presentazione ufficiale dei percorsi formativi.

L'Usr si impegna a:

- valorizzare e promuovere le attività oggetto della convenzione
- monitorare le esigenze delle scuole in relazione ai percorsi formativi citati.

Gli Istituti tecnici agrari e professionali afferenti alla Rete si impegnano a:

- nominare un docente coordinatore dell'attività di formazione sulla sicurezza per gli studenti e referente per i rapporti con la Direzione regionale Inail e le Ausl del territorio
- incaricare un soggetto formatore accreditato a svolgere i corsi di formazione
- organizzare la presentazione del progetto congiuntamente con Ausl e Inail
- relazionare al Dipartimento sanità pubblica della Ausl competente per territorio sulle attività realizzate e rendicontare le spese sostenute.

4. Presentazioni del progetto presso gli istituti scolastici

In ogni istituto scolastico coinvolto viene effettuata una presentazione del progetto, in presenza o a distanza o in modalità mista a seconda delle circostanze, a cura degli operatori Spsal del territorio e dei responsabili dell'area Prevenzione delle sedi Inail competenti, rivolta agli studenti e le loro famiglie e ai docenti.

Il momento della presentazione chiarisce i contenuti del progetto e le sue finalità, illustrando gli impegni dei vari enti coinvolti, i dati infortunistici regionali e territoriali, e le problematiche di sicurezza connesse alle diverse attività svolte e alle attrezzature utilizzate nel settore agricolo.

Durante la presentazione viene colta l'occasione anche per presentare i progetti innovativi relativi alla salute e sicurezza in agricoltura, quali la app "Sicuri si diventa", un "serious game" in cui gli studenti sono stimolati a individuare i rischi relativi a tre settori a rischio infortunistico medio-alto fra cui l'agricoltura, finanziato da Inail nell'ambito del bando di ricerche in collaborazione Bric 2016 - Id 48, e progettato e co-realizzato dal Dipartimento di Scienze politiche e sociali dell'Università di Bologna, dall'Ausl di Modena, dall'Asur Marche, dall'Ausl di Viterbo e il Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale (Dimeila) di Inail, e le app "Sicurezza 3D": Agricoltura - Allevamento – Viticoltura, finanziate dal Servizio Sanitario Regionale Emilia-Romagna e realizzate con la collaborazione dell'Ausl di Piacenza - U.o. Prevenzione sicurezza negli ambienti di lavoro – d'intesa con l'Ente bilaterale agricolo della regione Emilia-Romagna (Ebarer).

Inoltre viene messo a disposizione delle scuole un repertorio aggiornato delle risorse informative e formative Inail relative a salute e sicurezza nel settore agricolo.

5. I corsi

I corsi, erogati da soggetti formatori accreditati a livello regionale, sono articolati secondo l'Accordo Stato-Regioni 22.02.2012: una parte teorica, costituita da un modulo giuridico di 1 ora e un modulo tecnico di 2 ore, e una parte pratica costituita da un modulo pratico specifico per i trattori a ruote di 5 ore; quando possibile, vengono effettuati applicando le Istruzioni operative già citate.

Gli istituti partecipanti sul territorio regionale ai sensi della convenzione precedente sono stati 13, e diventeranno 16 in applicazione della convenzione attuale. I corsi svolti nel periodo da aprile 2020 a dicembre 2022 hanno formato 1.642 studenti. Al momento, è prevista la formazione di 1.459 studenti nel prossimo anno scolastico. Le Ausl dei diversi territori hanno stipulato le convenzioni con gli istituti agrari del proprio territorio per l'erogazione del finanziamento, e gli operatori Spisal di competenza territoriale hanno supportato tali istituti nella scelta dei soggetti formatori, quando necessario, e monitorato l'effettuazione dei corsi; durante l'effettuazione della parte pratica del corso sono state effettuate verifiche a campione della rispondenza dei campi prova e delle attrezzature di lavoro utilizzate, in collaborazione con le professionalità del Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici Inail – Laboratorio 1 - Sicurezza in ambienti ad alto indice infortunistico – Cantieristica e Agricolo-forestale, coinvolte dalla Direzione regionale Inail previa l'autorizzazione da parte della Direzione centrale Prevenzione Inail.

6. Diffusione del progetto e dei dati relativi al monitoraggio

I dati relativi al progetto e al suo monitoraggio vengono pubblicati sulla specifica sezione dedicata al progetto “Abilitazione all'uso del trattore agricolo”, nell'ambito delle Esperienze e progetti professionalizzanti riportati sul sito Dalla scuola al lavoro in salute e sicurezza, sezione del portale Salute della Regione Emilia-Romagna.

Bibliografia

Portale “Dalla scuola al lavoro in salute e sicurezza”, <https://salute.regione.emilia-romagna.it/dalla-scuola-al-lavoro-in-salute-e-sicurezza>

Conferenza permanente per i rapporti tra lo stato le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano - Accordo 22.02.2012 - Individuazione delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori, nonché le modalità per il riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità della formazione, in attuazione dell'art. 73, co. 5, del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. (g.u. serie generale n.60 del 12.03.2012 – s.o. n.47)

Ministero del Lavoro e delle Politiche sociali - Circolare n. 34 del 23 dicembre 2014 - Istruzioni operative per lo svolgimento dei moduli pratici dei corsi di formazione per lavoratori addetti alla conduzione di trattori agricoli o forestali

“Sicuri si diventa: a scuola di sicurezza nei percorsi di alternanza scuola-lavoro”, <https://site.unibo.it/sicuri-si-diventa/it>

“Sicurezza 3D: Agricoltura – Allevamento – Viticoltura”, <https://salute.regione.emilia-romagna.it/dalla-scuola-al-lavoro-in-salute-e-sicurezza/esperienze-e-progetti-professionalizzanti/app-201csicurezza-3d201d-agricoltura-allevamento-viticoltura>

Stress lavoro correlato e benessere lavorativo del personale dell'emergenza urgenza sanitaria della Lombardia durante l'epidemia da Covid-19

C. ESPOSITO¹, R.E. FIORAVANZO², M. PIROVANO³

Riassunto

Durante l'emergenza sanitaria dovuta alla pandemia da COVID-19, che ha colpito duramente la regione Lombardia, gli operatori di Areu (Agenzia Regionale Emergenza Urgenza della Regione Lombardia) si sono trovati in prima linea nella gestione delle richieste di soccorso con rilevanti carichi di lavoro ed elevato impatto emotivo. La preoccupazione per la propria salute e per quella dei familiari li ha visti costretti ad auto-isolarsi per preservare dal contagio i propri cari. Per prevenire il deteriorarsi a lungo termine della salute psicofisica in conseguenza dello stress subito, si è pensato di intervenire con tempestività progettando e realizzando opportuni interventi di mitigazione dello stress lavoro correlato (Slc) e di promozione del benessere lavorativo degli operatori sanitari.

1. Le attività di Areu

Le attività che l'Agenzia Regionale Emergenza Urgenza della Regione Lombardia (Areu) svolge nel territorio lombardo, al servizio di una popolazione residente pari a circa 10 milioni, sono le seguenti:

1. 112 - Operatività delle 3 Centrali Uniche di Risposta (Cur) del Numero Unico di Emergenza (Nue)
2. 116117 - Numero armonico sociale per le cure sanitarie non urgenti
3. 118 - Soccorso sanitario extra ospedaliero in emergenza urgenza, svolto dalle Sale Operative Regionali Emergenza Urgenza (Soreu)
4. Coordinamento dei trasporti sanitari non urgenti sul territorio regionale
5. Coordinamento del trasporto di organi, tessuti e di equipe nelle attività di prelievo e trapianto
6. Attività di scambio e compensazione di sangue ed emocomponenti coordinati dalla Struttura Regionale di Coordinamento.

Circa 3000 persone lavorano in e per conto di Areu, con diversi profili professionali (medici, infermieri, autisti soccorritori e operatori tecnici) suddivise tra responsabili,

¹ Inail, Direzione regionale Lombardia, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Iep, Istituto Europeo di Psicotraumatologia e Stress Management

³ Areu, Agenzia Regionale Emergenza Urgenza della Regione Lombardia

direttori, coordinatori e dirigenti Areu, personale delle 4 centrali Soreu (Metropolitana, dei Laghi, della Pianura e delle Alpi), personale delle 12 Articolazioni Territoriali dell'Agenzia (Aat), personale delle 3 centrali Cur Nue 112 (Milano, Varese e Brescia) e personale della centrale Nea 116117.

1.1 Elementi caratterizzanti le attività a rischio da stress lavoro correlato

Gli operatori della Cur Nue 112 smistano le telefonate, dopo aver localizzato il chiamante e individuata l'esigenza, all'Ente competente per la gestione dell'evento di emergenza: Arma dei Carabinieri, Polizia di Stato, Vigili del Fuoco e Emergenza Sanitaria. Principali elementi correlati al rischio di stress lavoro correlato:

- Tipologia delle chiamate da gestire correlate a situazioni critiche
- Lavoro su turni
- Tempo ridotto per la gestione e il trasferimento delle chiamate
- Gestione chiamate improprie
- Ripetitività ed elevata frequenza dell'attività di risposta alle chiamate.

Il soccorso sanitario extra ospedaliero viene gestito da 4 Soreu (Sala Operativa Regionale Emergenza Urgenza) dislocate sul territorio. Gli operatori gestiscono le chiamate di soccorso sanitario con l'invio dei mezzi più appropriati fino al completamento del soccorso e/o all'eventuale affidamento del paziente alle strutture ospedaliere. Principali elementi correlati al rischio di stress lavoro correlato:

- Tipologia delle chiamate da gestire correlate a situazioni critiche
- Gestione indiretta dell'attività di soccorso
- Lavoro su turni
- Complessità organizzativa del servizio e della rete ospedaliera
- Ripetitività e volume delle chiamate di soccorso sanitario.

Gli operatori presenti a bordo dei mezzi garantiscono il soccorso 118 (assistenza e primo trattamento) del paziente e il trasporto alle strutture ospedaliere più idonee. Principali elementi correlati al rischio di stress lavoro correlato:

- Gestione di pazienti critici con risorse tecniche «essenziali»
- Impatto sul personale di situazioni ad elevato impatto emotivo
- Fattori ambientali e sociali
- Lavoro su turni
- Gestione del team di soccorso e la collaborazione con gli altri Enti
- Rischio biologico, in epoca covid-19 non esclusivamente personale.

Gli operatori della centrale Nea 116117 smistano le telefonate ai servizi di cure mediche non urgenti e altri servizi sanitari, la cui attivazione concorre alla gestione della domanda assistenziale a bassa intensità/priorità. Principali elementi correlati al rischio di stress lavoro correlato:

- Aggressività verbale dell'utenza
- Lavoro su turni prevalentemente notturno, prefestivo e festivo
- Gestione chiamate improprie
- Ripetitività ed elevata frequenza dell'attività di risposta alle chiamate.

2. Obiettivi dell'accordo Inail-Areu-Iep

Il 10 marzo 2021 è stato siglato l'accordo tra Inail Direzione Regionale Lombardia, Istituto Europeo di Psicotraumatologia e Stress Management e Areu, della durata di un anno, e finalizzato a prevenire e mitigare gli effetti del burnout del personale dedicato all'emergenza sanitaria attraverso l'intervento di psicologi specializzati. Gli obiettivi del progetto sono stati i seguenti:

1. Potenziare la consapevolezza dei direttori, coordinatori e responsabili sul modo in cui i collaboratori sperimentano e gestiscono lo stress lavoro correlato e promuovere i comportamenti manageriali positivi per prevenire e ridurre lo stress e promuovere un ambiente di lavoro positivo.
2. Sensibilizzare il personale di Areu alle tematiche principali legate allo stress lavoro correlato.
3. Fornire agli operatori strumenti concreti ed efficaci di self-help per riconoscere e fronteggiare il carico di stress potenzialmente nocivo, rinforzando le loro capacità di resilienza [1].

3. Attività svolta

Utilizzando una metodologia mista (top-down e bottom-up), sono stati realizzati:

- Otto incontri ciascuno di affiancamento personale ai responsabili/coordinatori delle Aat (Articolazioni Aziendali Territoriali) del 118, della Coi (Centrale Operativa Integrata), delle Cur Nue 112 (Centrali Uniche di Risposta - Numero Unico Europeo), per un totale di persone coinvolte pari a 34. Gli incontri avevano una durata di 1,5 ore.
- Pubblicazione in modalità Formazione a distanza (FAD) di video e documenti a cadenza mensile, con contenuti e-learning, distribuiti su piattaforma Areu, rivolti a tutto il personale in servizio per Areu (platea di circa 3000 operatori sanitari e tecnici).

3.1 Interventi di coaching orientato al benessere per il management

L'affiancamento (*coaching*) orientato alla promozione del benessere è un processo di sviluppo delle capacità, risorse e competenze del manager (*coachee*) guidato da un professionista qualificato (*coach*), attraverso l'individuazione degli ambiti di potenziale crescita, la definizione di un piano di sviluppo e l'attuazione di azioni e comportamenti finalizzati al raggiungimento di obiettivi professionali etici, realistici, concreti e misurabili. Un esempio di un piano di sviluppo è riportato di seguito in Tabella 1.

Quanto esemplificato in Tabella 1 rientra nella c.d. Promozione del Comportamento Manageriale Positivo [2] ovvero l'insieme dei comportamenti che i dirigenti possono mettere in atto per prevenire e ridurre lo stress e promuovere un

ambiente di lavoro positivo, che si basa proprio sulle competenze specifiche riportate nella prima colonna.

Tabella 1: Esempio di Competenze/Obiettivi/Azioni in un piano di sviluppo

Competenza da sviluppare	Obiettivo/comportamento da sviluppare	Azione
Gestire e comunicare il lavoro presente e futuro	Utilizzo strategico e controllato della comunicazione formale e informale	Prima di scrivere una comunicazione mail, abituarsi ad esplicitare con se stessi l'obiettivo della comunicazione
Gestione del singolo all'interno del team	Equanimità nell'ascolto individuale del collaboratore	Programmazione di spazi e tempi definiti, sistematici e prevedibili per l'ascolto individuale del collaboratore
Gestire emozioni e essere modello	Assertività	Accogliere le critiche, identificando gli aspetti utili
Comprensione e gestione situazioni complesse	Prevenzione e gestione dei conflitti nel team	Individuazione e gestione precoce di eventi sentinella

Il percorso di coaching ha promosso nei manager:

- una visione chiara circa lo stato di benessere del proprio gruppo di collaboratori in base ad indicatori di stress organizzativo
- la consapevolezza dei comportamenti manageriali necessari a promuovere il benessere dell'organizzazione
- la sperimentazione sul campo e la verifica dei risultati
- l'individuazione di eventuali nuove azioni/comportamenti manageriali positivi da implementare.

La realizzazione ha previsto 3 fasi:

1. mappatura dello stato di stress dell'organizzazione gestita in base ad indicatori di benessere e malessere organizzativo
2. profilazione delle competenze del manager in relazione ai comportamenti manageriali positivi. Formulazione di un piano di sviluppo
3. individuazione di un sistema di monitoraggio e verifica e realizzazione delle azioni.

La valutazione dell'efficacia degli interventi di *coaching* orientato al benessere per il management è stata realizzata attraverso 5 indicatori di consapevolezza e benessere

organizzativo: incremento dei comportamenti manageriali oggetto del *coaching*, consapevolezza del proprio stile manageriale, capacità di auto-osservazione dei propri comportamenti, stima del benessere e del malessere dei propri operatori. In Figura 1 si riporta l'esito di uno degli indicatori valutati.

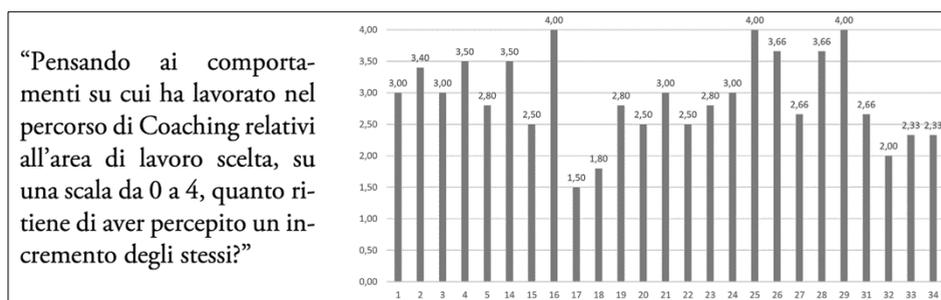


Figura 1: Percezione di incremento dei comportamenti manageriali oggetto del *coaching*

3.2 Sensibilizzazione degli operatori dell'emergenza urgenza

Gli obiettivi da raggiungere sono stati i seguenti:

- Potenziare la consapevolezza e sensibilizzare tutto il personale alle tematiche principali legate allo stress lavoro correlato al fine di promuovere comportamenti positivi e tutelanti per ridurre lo stress, rinforzare la resilienza individuale e della comunità lavorativa e promuovere un ambiente di lavoro positivo, che la letteratura ci indica come elementi protettivi del rischio *burnout* [3].
- Fornire agli operatori strumenti concreti ed efficaci di auto-aiuto per riconoscere e fronteggiare il carico di stress potenzialmente nocivo derivante dall'attività lavorativa che svolgono [4].

A tal scopo, a cadenza mensile, sono state realizzate 8 fasi di divulgazione in modalità FAD di contenuti e-learning, distribuiti al personale attraverso la piattaforma e sul canale YouTube di Areu (Figura 2). Ogni fase comprendeva: un video di circa 20-30 minuti relativo alla tematica del mese con descrizioni, immagini ed esemplificazioni, accompagnato da un documento di circa 12-14 pagine quale approfondimento della tematica trattata, con relativi suggerimenti per ulteriori letture e contenuti multimediali. Ogni documento è stato strutturato in sezioni: definizione del tema trattato, teoria e curiosità sul tema, approfondimenti ed esemplificazioni, suggerimenti per migliorare le competenze legate a quel tema, bibliografia e sitografia di approfondimento. In alcuni è riportato anche un questionario di autovalutazione delle proprie competenze rispetto al tema trattato.



Figura 2: Video e documenti inseriti sulla piattaforma FAD e sul canale YouTube di Areu

Hanno partecipato al percorso formativo 1908 lavoratori così suddivisi: 379 medici, 887 infermieri, 614 autisti soccorritori e 28 operatori tecnici. L'attività di promozione ha suscitato tra i partecipanti un elevato gradimento riguardo ai temi scelti e alle modalità di divulgazione per la libertà di poter accedere al materiale secondo le proprie esigenze. Un'ulteriore modalità di diffusione è rappresentata dall'affissione di poster nelle bacheche delle sale operative e delle Aat. Sollecitati dagli addetti al supporto psicologico (*peer supporters*), sono nati dei gruppi di discussione e di riflessione sul materiale prodotto, con diffusione dei video ai soccorritori durante le manifestazioni per il trentennale del 118 ed altre occasioni.

Bibliografia

1. Gayton S.D., Lovell G.P., 2012. Resilience in ambulance service paramedics and its relationships with well-being and general health. *Traumatology*, 18, 58-64.
2. Donaldson-Feilder E., Yarker J., Lewis R., De Carlo N.A., 2013. Prevenire lo Stress Lavoro-correlato. Franco Angeli.
3. Montero-Marin J., Tops M., Manzanera R., Piva Demarzo M. M., Álvarez de Mon M., García-Campayo J., 2015. Mindfulness, resilience, and burnout subtypes in primary care physicians: the possible mediating role of positive and negative affect. *Frontiers in psychology*, 6.
4. Sica C., Magni C., Ghisi M., Altoè G., Sighinolfi C., Chiri L. R., Franceschini S., 2008. Coping Orientation to Problems Experienced-Nuova Versione italiana: uno strumento per la misura degli stili di coping. *Psicoterapia cognitiva e comportamentale*, 14, 27.

La norma UNI ISO 45001:2018: applicazione alle linee di indirizzo Inail

P. FIORETTI¹, A. GUERCIO¹, L. MERCADANTE¹, S. MOCHI²,
A. SCHNEIDER GRAZIOSI¹

Riassunto

Nell'ambito degli accordi e dei protocolli d'intesa, l'Inail realizza modelli applicativi per l'implementazione di sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro (SGSL) in specifici contesti lavorativi.

Il protocollo d'intesa con Utilitalia, federazione delle aziende dei settori relativi alla distribuzione di gas, acqua, teleriscaldamento, elettricità, ai servizi funerari, ai servizi ambientali e territoriali ha portato alla pubblicazione, nel 2021, del primo modello applicativo Inail conforme alla norma internazionale UNI ISO 45001:2018.

Il modello, frutto della rielaborazione delle linee di indirizzo realizzate in passato e della revisione compiuta secondo l'approccio richiesto dalla norma, aggiornato allo specifico panorama di riferimento, per le sue caratteristiche, può essere considerato come un prototipo adattabile a qualunque contesto lavorativo.

Nel contributo sono esposti i criteri di adattamento alla norma UNI ISO 45001:2018 e di semplificazione metodologica secondo cui è stato sviluppato il lavoro, per supportare le imprese nell'applicazione della norma.

1. Introduzione

I modelli applicativi per l'implementazione di sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro in specifici settori produttivi, realizzati dall'Inail nell'ambito di protocolli d'intesa con le Parti sociali e con i relativi Organismi paritetici o bilaterali, costituiscono strumenti operativi d'elezione per attuare le strategie di prevenzione, coerentemente con le finalità istituzionali volte a fornire un sistema di tutela integrato; inoltre tali modelli permettono di calibrare i requisiti dettati dalle norme di riferimento secondo le esigenze specifiche dei diversi settori e i bisogni delle realtà territoriali. L'emanazione, nel marzo del 2018, dello standard UNI ISO 45001:2018 "Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro - Requisiti e guida per l'uso" (di seguito richiamato come UNI ISO 45001:2018) ha condotto a una nuova impostazione dei modelli applicativi ancora da realizzare e alla necessità di revisionare e aggiornare quelli già emanati e basati sulla norma OHSAS 18001:2017.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione generale, Consulenza statistico attuariale

In tal senso vanno intese le “Linee di indirizzo SGSL-U” (di seguito denominate LIU), pubblicate nel 2021, che costituiscono il primo modello applicativo Inail conforme alla norma internazionale UNI ISO 45001:2018. La metodologia seguita per aggiornare le precedenti Linee di indirizzo del settore, elaborate da Inail con Federambiente (2012) e con Federutility (2016), si è basata su una iniziale *gap analysis* fra le due norme di riferimento, per comprendere cosa modificare delle due Linee di indirizzo esistenti, basate sulla norma OHSAS 18001:2017, e giungere ad un unico modello, aggiornato sulla UNI ISO 45001:2018.

In particolare, il lavoro di revisione ha riguardato principalmente le parti nuove introdotte dalla UNI ISO 45001:2018, inerenti all’analisi del contesto, alla partecipazione dei lavoratori, alla gestione del cambiamento, al nuovo processo relativo all’outsourcing e, soprattutto, alla metodologia per processi e all’approccio *risk based thinking*, con l’introduzione operativa del concetto di “opportunità”.

Punto di partenza fondamentale è stata la ridefinizione della struttura del modello, formulata secondo la struttura di alto livello (High Level Structure, ora *harmonized structure* HS, di seguito indicata con l’acronimo HLS – HS) stabilita da ISO come *framework* da utilizzare nella costruzione di tutte le norme sui sistemi di gestione a far data dal 2015, quindi anche della UNI ISO 45001:2018.

2. Criteri di elaborazione e sviluppo del modello

La HLS – HS costituisce la struttura comune per i diversi sistemi di gestione sviluppati da ISO. L’obiettivo di questo documento, sorta di meta-norma, è quello di uniformare la configurazione dei diversi standard gestionali (MSS, Management System Standard) e di consentire un’agevole integrazione di aspetti diversi della gestione unitaria delle attività di una organizzazione.

Il dettaglio di questa struttura è stato introdotto con l’Annex SL della ISO/DGuide 83, ora parte della ISO/IEC Directives Part 1 del 2021, il cui scopo è migliorare la coerenza e l’allineamento dei MSS fornendo una struttura di alto livello unificata e concordata, un testo centrale identico e termini comuni e definizioni fondamentali. L’obiettivo è che tutti gli MSS ISO Tipo A, che contengono requisiti utili per la certificazione e, ove appropriato, di tipo B, le cosiddette Guidelines, siano coerenti e che quindi la compatibilità di questi standard sia migliorata.

Nell’applicare la HLS – HS alle precedenti linee di indirizzo per il settore specifico, sono emerse aree da introdurre ed elaborare ex novo, appunto perché “nuove” rispetto ai modelli costruiti secondo la OHSAS 18001:2007, o da adattare al contesto italiano e alle norme vigenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro; in particolare, ciò ha riguardato:

1. l’attribuzione dei ruoli
2. le attività di consultazione e partecipazione dei lavoratori
3. il processo di approvvigionamento.

Nel seguito si dettagliano le scelte operate per questi ambiti.

L'attribuzione dei ruoli

La UNI ISO 45001:2018 attribuisce ruoli specifici nell'organizzazione del sistema di gestione che costituiscono riferimenti riconoscibili a livello internazionale. Nell'applicare la norma alla realtà nazionale è stato necessario effettuare alcune scelte, in relazione alle definizioni del d.lgs. 81/2008; nelle LIU si è pertanto assunto che:

- il termine "organizzazione" sia riferito alle sole tipologie destinatarie delle Linee di indirizzo (aziende, imprese);
- il termine "alta direzione" sia riferito al datore di lavoro;
- il termine "lavoratore" sia riferito alla definizione presente nel decreto.

È stata inoltre introdotta la "persona incaricata dal DL" quale figura designata per coordinare l'applicazione del SGSL che, seppur non prevista dalla UNI ISO 45001:2008, risulta funzionale in particolare per alcune attività di tipo organizzativo.

Le attività di consultazione e partecipazione dei lavoratori

La UNI ISO 45001:2018 definisce il termine "Consultazione" come "ricerca di pareri prima di prendere decisioni" e "Partecipazione" il "coinvolgimento nel processo decisionale". Queste attività sono state stabilite nel modello per ogni processo, tenendo anche conto del ruolo attribuito dal d.lgs. 81/2008 al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS/RLST). In particolare, nelle LIU la consultazione e la partecipazione sono state attribuite:

- ai RLS/RLST se prevista dal d.lgs. 81/2008 (p.es. partecipazione alla riunione periodica);
- ai lavoratori, se si tratta di attività in capo ai singoli lavoratori;
- ai lavoratori/RLS, se si tratta di attività di consultazione e/o partecipazione che la norma UNI ISO 45001:2018 attribuisce ai lavoratori "anche" tramite gli RLS.

Il processo di approvvigionamento

Il modello adotta, anche come numerazione, l'articolazione della UNI ISO 45001:2018 con un'unica eccezione relativa al processo di "approvvigionamento", per il quale, diversamente da quanto fissato dalla norma, sono stati distinti e approfonditi i seguenti ambiti, in coerenza con la legislazione nazionale:

- le forniture di beni e servizi
- gli appaltatori di lavori
- l'affidamento di lavori all'esterno (outsourcing).

3. Il formato editoriale

Nel modello per ogni punto norma della UNI ISO 45001:2018 sono state predisposte tabelle che riportano in forma schematica:

- le attività necessarie per realizzare il processo previsto dallo specifico punto e i relativi ruoli con responsabilità sull'attività

- le procedure utili
- le risorse umane e strumentali che possono essere coinvolte
- la documentazione di riferimento, suddivisa e identificata come:
 - documentazione richiesta dal d.lgs. 81/2008
 - documentazione richiesta dalla norma UNI ISO 45001:2018
 - ulteriore documentazione suggerita
- esempi di indicatori di prestazione.

Nella Tabella 1 è riportato un esempio della struttura e dei contenuti delle tabelle. La parte superiore è quella più strettamente derivata dalla UNI ISO 45001:2018 in quanto esplicita le attività funzionali al processo e i relativi ruoli e responsabilità, adattati, come detto, al d.lgs.81/2008.

Tabella 1: Struttura esemplificativa delle tabelle delle LIU per ogni punto norma

Attività	Ruoli e responsabilità
<i>Assicurare le risorse</i>	Datore di lavoro
<i>Attuare</i>	Dirigenti
<i>Collaborare con il DL per ...</i>	Persona incaricata dal DL
<i>Supportare i dirigenti ...</i>	Preposti
<i>Partecipare</i>	RLS/RLST
<i>Segnalare</i>	Lavoratori
Procedure	
<i>Gestione degli incidenti, ecc.</i>	Riferimento norma
Risorse	
Risorse umane: <i>Figure interne, consulenti esterni, ecc.</i>	Riferimento norma
Risorse strumentali: <i>Banche dati, strumentazione, ecc.</i>	
Documentazione di riferimento	
Documentazione richiesta dal d.lgs. 81/08: <i>DVR, piano di emergenza, ecc.</i>	
Documentazione UNI ISO 45001:2018: <i>Analisi del contesto, registrazioni, ecc.</i>	Riferimento norma Allegati
Ulteriore documentazione suggerita: <i>Manuale del SGSL, norme tecniche, ecc.</i>	
Indicatori di prestazione	
<i>Gravità e frequenza degli infortuni, ecc.</i>	Allegati

La parte inferiore rappresenta l'apporto originale delle linee di indirizzo in quanto propone a chi deve applicare il modello le procedure realizzabili a supporto del processo, le risorse umane e strumentali, la documentazione da realizzare *ad hoc* o comunque da conservare, gli indicatori dell'efficacia del processo; sono elementi non obbligatori della UNI ISO 45001:2018 che comunque traggono origine da essa, come indicato dagli specifici riferimenti normativi nella colonna di destra.

Nella medesima colonna sono indicati anche gli allegati che, così come nelle precedenti linee di indirizzo, completano il documento offrendo un supporto operativo specifico alle aziende che intendano applicare il modello.

4. Conclusioni, prospettive e proposte

La stipula di protocolli di intesa con le associazioni di categoria più rappresentative per un determinato settore rappresenta una modalità con cui l'Inail propone alle imprese strumenti operativi per gestire il rischio lavorativo e trarne valore aggiunto. Le azioni per la diffusione della cultura della sicurezza e della prevenzione così intraprese hanno consentito negli anni di raggiungere importanti e concreti risultati; vale come esempio la diminuzione degli infortuni sul lavoro che si è registrata negli anni nell'intero settore di igiene ambientale (-1,4% nel quinquennio 2014-2018), in un contesto di progressivo aumento dell'occupazione, (+10,9%), riconducibile in larga parte alle attività di prevenzione e di tutela della sicurezza, promosse anche dall'Istituto attraverso i protocolli e le sinergie con i diversi soggetti.

Le linee di indirizzo SGSL-U costituiscono un esempio concreto di strumento operativo per la sicurezza, frutto di un lavoro di cesellamento e adattamento sulle realtà dello specifico settore lavorativo che, contestualmente, traccia un percorso metodologico utile anche per definire modelli per l'implementazione di SGSL conformi alla norma UNI ISO 45001:2018 in altri settori produttivi.

In futuro è auspicabile un'attività di monitoraggio per valutare quanto i modelli applicativi proposti abbiano trovato applicazione nelle aziende associate e con quali esiti in termini di riduzione del fenomeno infortunistico e di efficacia di sistema, anche in funzione di caratteristiche quali dimensione aziendale, processi produttivi, struttura organizzativa.

Inoltre, il modello applicativo realizzato nell'ambito del Protocollo d'Intesa con Utilitalia potrà essere trasferito agevolmente ad altre specificità lavorative, che andranno calate, al pari, nella nuova norma di riferimento, la UNI ISO 45001:2018. L'applicazione e la raccolta dei risultati e delle criticità del modello saranno utili nel futuro immediato alla definizione e allo sviluppo anche delle numerose Linee Guida applicative della UNI ISO 45001:2018, attualmente presenti o in elaborazione a livello internazionale, nei gruppi di lavoro cui partecipano esperti dell'Inail (per esempio, la ISO 45002 - General guidelines on implementation of ISO, la ISO 45004 - Guidelines on performance evaluation, la ISO 45003 - Psychological health and safety at work: managing psychosocial risks — Guidelines) nonché le linee guida

in ambito ISO 31000 (per esempio la ISO 31030 - Managing Workforce Travel Risk).

Quanto evidenziato deriva dalle qualità di quanto proposto e realizzato, modello concepito in funzione di facilità di applicazione, di soluzioni organizzative chiare, seppur composite, e di riferimenti nuovi nonché innovativi; tratti, tutti, distintivi di un modo di valorizzare la gestione del rischio lavorativo secondo una visione che ne mitiga le minacce e ne enfatizza le opportunità.

Il documento prodotto costituisce un prototipo adattabile a qualunque contesto lavorativo vista la varietà di tipologie di aziende associate a Utilitalia, per dimensioni e per pluralità di attività e di esigenze, e offre, quale valore aggiunto, un percorso guidato, utile ad orientare le aziende verso il miglioramento continuo, in particolare le PMI, di certo più bisognose di un autorevole supporto di riferimento.

L'analisi delle lavorazioni come strumento per l'aggiornamento tariffario

M.R. FIZZANO¹, C. KUNKAR¹, D. MARZANO¹, P. RICCIARDI¹, S. SEVERI¹,
A. TERRACINA¹, N. TODARO¹

Riassunto

In questo lavoro sono descritti i comparti, i cicli produttivi, le nuove organizzazioni che si ritiene opportuno indagare ai fini della classificazione a Tariffa e i primi risultati ottenuti. Questi potranno essere utilizzati ai fini del corretto inquadramento tariffario delle lavorazioni, anche attraverso l'emanazione di indirizzi o modifiche delle istruzioni tecniche e del nomenclatore.

Premessa

Com'è noto le voci di tariffa consentono, la classificazione delle lavorazioni tenendo conto del "ciclo di operazioni necessarie perché sia realizzato quanto in esse descritto"; il continuo progresso tecnologico ed in generale l'evolversi delle modalità lavorative rendono sempre necessaria la manutenzione del nomenclatore perché le lavorazioni possano al meglio descrivere "il ciclo di operazioni" necessario per realizzare un bene o un servizio.

Il mondo del lavoro però si modifica in fretta, spinto da nuove conoscenze e dall'introduzione di nuove tecnologie, i materiali impiegati si moltiplicano e taluni vengono sostituiti per motivi legati alle nuove necessità, migliori prestazioni od anche all'ecologia. Nuovi cicli produttivi comportano nuove organizzazioni e nuove figure professionali, cui non è sempre possibile adattare una classificazione tariffaria già esistente e consolidata. Reiterare l'analisi dei comparti produttivi è quindi fondamentale per aggiornare continuamente la tariffa e non allontanarla dalla realtà produttiva italiana; è noto che singoli comparti produttivi sono stato oggetto di modifiche profonde e conseguentemente sono oggetto di particolare attenzione, anche con alcuni progetti specifici.

1. Il fenomeno della parcellizzazione

L'evoluzione del modello industriale ha portato, negli anni, ad un uso sempre più esteso del modello in *outsourcing*, ovvero nell'affidamento, a terzi, di segmenti, a volte anche essenziali, del proprio ciclo lavorativo.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

Dal punto di vista classificativo, le Tariffe dei premi disciplinano l'affidamento a terzi in modo chiaro dovendosi, la classificazione, sempre riferire al soggetto "datore di lavoro" che, in questo caso è diverso e riconoscibile.

Tuttavia, al modello di *outsourcing*, si sta affiancando il modello dell'*in house providing*. Tale termine identifica la fattispecie in cui un soggetto, derogando all'obbligo di indire una gara pubblica, affida l'esecuzione dell'appalto o del servizio ad un altro soggetto giuridico che risulta legato da vincoli così serrati da configurarsi simile ad un'articolazione dell'appaltante nonostante formalmente risulti un soggetto terzo. Questa possibilità giuridica presuppone alcuni requisiti tra cui, oltre al finanziamento con capitale pubblico e allo svolgimento di attività prevalentemente per gli enti controllanti, il ricorrere del "controllo analogo". Ovvero, come disciplinato dal Testo unico in materia di società a partecipazione pubblica "Decreto legislativo 19 agosto 2016, n. 175", il "*controllo analogo a quello esercitato sui propri servizi ..., con un'influenza determinante sia sugli obiettivi strategici che sulle decisioni significative della società controllata*". Ciò premesso, per l'affidamento *in house* ricorre ancora il disposto dell'art.9 c.5 delle MAT 2019²? Oppure il "controllo analogo" stabilisce una dipendenza funzionale, gestionale e organizzativa dell'affidatario tale da ricadere nella classificazione dell'ente controllante?

La riconduzione a tariffa delle attività esercitate è una classificazione tecnica che risponde ai dettami normativi previsti dal nomenclatore tariffario e dalle sue modalità di applicazione. Nel caso dell'*in house providing*, nonostante tecnicamente possa riconoscersi una dipendenza funzionale delle operazioni svolte, l'elemento che sembra dirimente, così come nel caso dell'*outsourcing*, è la sussistenza di un diverso soggetto giuridico rispetto all'ente controllante. L'applicabilità dell'art.9 c.1 delle MAT³, infatti, presuppone lo svolgimento delle lavorazioni, comprese le eventuali operazioni complementari e sussidiarie, da parte del medesimo datore di lavoro.

2. L'introduzione di nuove materie prime

Nel comparto calzaturiero, la modifica di lavorazioni storiche, l'introduzione di processi tecnologici innovativi, la diversa distribuzione delle attività tra le aziende della filiera, nonché l'ingresso nella filiera di aziende provenienti da altri comparti, hanno determinato cambiamenti nelle lavorazioni tali da far sorgere la necessità di

² Qualora nella voce di tariffa sia indicato il prodotto della lavorazione, la relativa classificazione non si applica alla costruzione delle singole parti componenti, effettuata a sé stante come lavorazione principale. In tal caso, si fa riferimento alla voce prevista per quest'ultima, sempreché la tariffa non disponga altrimenti.

³ Agli effetti delle tariffe, per lavorazione si intende il ciclo di operazioni necessario perché sia realizzato quanto in esse descritto, comprese le operazioni complementari e sussidiarie purché svolte dallo stesso datore di lavoro ed in connessione operativa con l'attività principale, ancorché siano effettuate in luoghi diversi.

una loro rivalutazione da punto di vista della classificazione nella Tariffa dei premi. In particolare il settore è risultato interessato dall'ingresso di aziende provenienti dal comparto della lavorazione delle materie plastiche, che hanno mantenuto le proprie specificità pur adattandosi a un diverso uso.

Per le ragioni sopra esposte si è ritenuto utile avviare un'attività di conoscenza e approfondimento dei cicli specifici in collaborazione con alcune CTSS Regionali, allo scopo di individuare e analizzare le attività chiave che caratterizzano il comparto allo stato attuale, approfondendo la conoscenza di lavorazioni, tecnologie, materiali e macchine e desumere da tale analisi indicazioni per eventuali modifiche al nomenclatore da apportare in sede di aggiornamento dello stesso.

È stato visto che l'introduzione nel ciclo di sostituti del cuoio ha comportato la modifica di alcune lavorazioni, in quanto i materiali plastici hanno caratteristiche diverse ad esempio presenza di sostanze chimiche contaminanti, diversa resistenza al calore o risposta ad alcune lavorazioni (incollaggio, colorazione, ecc.), per cui l'utilizzo di materiali plastici da soli o associati a cuoio/pelle ha richiesto modifiche nel ciclo a valle, mentre allo stesso tempo sono state possibili realizzazioni che erano molto difficili con altri materiali (ad esempio strutture con caratteristiche differenziate nelle varie parti). Inoltre sono state introdotte nuove tecnologie (incisione laser, stampa 3d, ecc.) specifiche per i materiali plastici o adattabili a diversi materiali, che hanno permesso di realizzare prodotti con caratteristiche particolari e diversificate.

Le aziende, come è avvenuto in altri comparti, sono andate verso una maggiore e talvolta estrema specializzazione, mentre all'estremo opposto le aziende che continuano a mantenere un ciclo più completo si sono trovate ad espandere le loro capacità di lavorazione, acquisendo anche le tecnologie tipiche di altri materiali.

Accanto all'analisi dei cicli produttivi che integrano i nuovi materiali, è stata anche valutata l'attività di aziende di piccole dimensioni ad alta specializzazione, ma strettamente legate al ciclo delle calzature, che richiederebbe una rivalutazione delle classificazioni di interesse per verificare se queste lavorazioni possano ad esempio essere riportate nel grande gruppo delle confezioni, o trovare una propria specificità tra le lavorazioni di materie plastiche.

3. La digitalizzazione

Il processo di digitalizzazione in atto, sempre più pervasivo, sta costituendo una sfida crescente in sede di classificazione tariffaria poiché sempre più spesso l'attività effettuata tramite l'ausilio delle tecnologie digitali costituisce non "una delle fasi (o delle operazioni)" di un più ampio processo lavorativo ma diventa assorbente della totalità delle operazioni. Ne consegue in questi casi che il rischio assicurato di cui ad una determinata voce di tariffa risulta poco rappresentativo quando la lavorazione in essa descritta viene effettuata con un ciclo di operazioni in cui la parte realizzata con tecniche digitali diventa predominante o addirittura esclusiva.

In tale contesto negli ultimi anni sono state affrontate alcune delle casistiche che hanno reso necessario fornire indicazioni specifiche per classificare attività che, proprio a causa del loro estensivo utilizzo delle tecnologie digitali, non risultavano di agevole classificazione.

La prima di queste casistiche riguarda la produzione di cartoni animati con tecnica esclusivamente digitali; la voce 0511 “Cinematografia, produzione di film, cortometraggi e inserti pubblicitari anche ad uso di televisione. ...”, a cui tradizionalmente sono classificate tutte le attività relative alla cinematografia, è caratterizzata da un rischio assicurato, legato alla presenza di set e di riprese in ambienti chiusi o all’aperto e ad essa sono quindi da riferire le attività svolte dai tecnici e dalle maestranze specializzate che operano sui set cinematografici o nei teatri di posa e, in fasi successive, le attività effettuate da coloro che si occupano di montare il film, aggiungere audio e effetti sonori, predisporre la versione per la distribuzione. Operazioni ben diverse da chi effettua attività esclusivamente in digitale; quindi si è preferito ricorrere alla 0512 “Registrazione e riproduzione di dischi, cd-rom, nastri magnetici ed altri supporti. Stabilimenti di doppiaggio, sincronizzazione audio e video, registrazione sonora, effettuati a sé stanti. Case di distribuzione cinematografica e di video”, cioè un'altra voce del gruppo 0500 ma che prevede di fatto solo attività realizzate in studio e quindi ben più simili alla lavorazione in parola. Con una logica simile si è ritenuto di diversificare la classificazione di chi effettua attività commerciali da remoto. È noto come l’offerta di shopping online sia ormai vastissima: sono moltissimi gli esercenti che affiancano alle vendite tradizionali quelle on-line senza che per questo se ne muti la classificazione. Si è ritenuto però che l’attività lavorativa di quelle aziende che operano esclusivamente da remoto senza alcuna delle caratteristiche classiche del commercio, dall’esposizione delle merci, al magazzino fino, in alcuni casi, al trasporto non possa essere ricondotta al commercio e trovi applicazione il principio normativo per il quale “qualora la lavorazione non sia prevista dalla tariffa della gestione nella quale è inquadrato il datore di lavoro, la relativa classificazione è effettuata attraverso l’analisi tecnica delle operazioni fondamentali che compongono la lavorazione stessa”. Utilizzando tale principio si è addivenuti alla conclusione che la voce 0722 “Attività d’ufficio. Attività di “call center” e di sportelli informatizzati.” sia quella che meglio rappresenta l’attività su descritta ed in realtà si propone come riferimento in generale per tutte le attività effettuate esclusivamente da remoto.

Infatti, in definitiva, lo stesso principio è stato utilizzato per classificare l’attività di receptionist da remoto; in questo caso l’attività è riconducibile alla gestione di un albergo ma tutte le attività connesse, come ad esempio la pulizia o la manutenzione vengono effettuate da ditte terze mentre chi esercisce l’attività gestisce esclusivamente le prenotazioni senza che vi sia un servizio di accoglienza nel senso tradizionale del termine. Anche in questo caso l’attività è stata ascritta alla voce 0722. È evidente come situazioni di questo tipo avranno un impatto realisticamente esponenziale al

punto che probabilmente sarà opportuno individuare una specifica soluzione che eviti il continuo ricorso alla voce 0722.

4. La logistica nel settore del commercio

Il comparto della logistica è ormai da anni centrale per il settore del commercio e l'applicazione delle ultime tecnologie sta radicalmente modificando l'intero settore, modificando i servizi proposti nonché le abitudini e le esigenze degli utenti. Prendendo spunto dalla necessità di fornire indicazioni specifiche per la classificazione delle attività di logistica nel comparto della grande distribuzione, è stato da qualche mese messo in atto il progetto "LogiCo – logistica nel commercio". Infatti il rinnovamento dei sistemi di distribuzione e la crescita dell'e-commerce, hanno fatto sorgere la necessità di ampliare le strutture di ricezione, stoccaggio e spedizione delle merci situate al di fuori dei siti di vendita: nella rete di distribuzione, vengono creati dei "nodi" in cui confluiscono le merci, poi avviate alla distribuzione territoriale.

Inoltre si stanno diffondendo anche in Italia "nodi" della rete di distribuzione esclusivamente dedicati alla vendita on line (cd. *dark store*): si tratta di magazzini dedicati, organizzati in corsie, nelle quali sono posizionati gli scaffali contenenti prodotti. Tali magazzini sono ad uso esclusivo degli operatori che di fatto fanno la spesa per conto degli utenti che l'hanno ordinata online.

Dal punto di vista della classificazione a tariffa, ad oggi i magazzini, siano essi "nodi" o *dark store*, sono compresi delle attività di vendita di cui al Grande gruppo 0, se gestiti dallo stesso datore di lavoro titolare dei punti vendita; se gestiti da terzi, la collocazione tariffaria è al Grande gruppo 9, che esplicitamente prevede le lavorazioni di magazzino e trasporto. È apparso però importante avviare un'attività di conoscenza e approfondimento del ciclo specifico, in modo da valutare la rilevanza di questa attività, individuarne specifici criteri per l'identificazione e, eventualmente, prevedere una proposta di una nuova specifica voce, dedicata a questi specifici servizi di logistica. Lo studio, svolto anche in collaborazione con le CTSS Regionali delle regioni Lombardia e Veneto, porterà alla stesura di un rapporto indicativo delle attività chiave, e a indicazioni per le modifiche al nomenclatore da apportare in sede di aggiornamento dello stesso. Al momento in cui si scrive è stata redatta una check-list da utilizzare nei sopralluoghi, in modo da avere informazioni coerenti ed omogenee per tutte le realtà visitate.

5. Nuove forme di allevamento

Gli insetti sono una classe di animali che annovera oltre un milione di specie, pari ai cinque sesti dell'intero regno animale. Il loro allevamento da parte dell'uomo ha origini antiche, basti ricordare l'apicoltura e la bachicoltura. Se inizialmente l'interesse dell'uomo era rivolto verso prodotti particolarmente utili ottenibili

dall'allevamento degli insetti (p.e. il miele, la cera, la seta), in tempi recenti l'attenzione si è focalizzata sui settori della lotta biologica, alimentazione animale, alimentazione umana.

Senza entrare nel merito delle normative, anche molto stringenti, che regolano il settore e che sono la manifestazione di considerazioni relative alla biosicurezza (potenziali effetti ambientali derivanti dall'eventuale rilascio incontrollato di sciame) o igienico-sanitarie, in questa sede si vogliono brevemente richiamare dei cenni relativi agli aspetti tecnico-impianistici. L'allevamento di insetti si svolge generalmente all'interno di "biofabbriche" in cui si realizzano, con processi di tipo discontinuo (batch), le seguenti operazioni fondamentali:

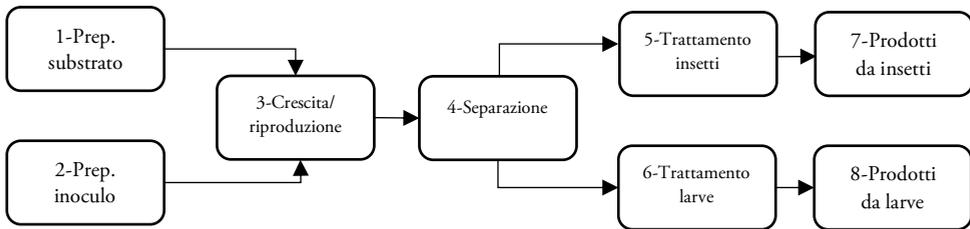


Figura 1: operazioni fondamentali volte nelle biofabbriche

Ogni specie di insetto, per poter crescere e moltiplicarsi in maniera ottimale, necessita di uno specifico tipo di substrato (fase 1). Il controllo delle condizioni di crescita/riproduzione (fase 3) è fondamentale per uno sviluppo ottimale, ed è necessario garantire temperatura, umidità e ventilazione ideali; gli insetti da allevamento sono inoltre tipicamente gregari, per cui crescono meglio in condizioni di affollamento e contatto reciproco, il che è sicuramente vantaggioso per le finalità produttive. Una volta raggiunta la dimensione desiderata della popolazione, essendo gli insetti presenti in tutte le fasi del loro sviluppo (uova, pupe, larve e adulti), si rende necessaria la loro separazione (p.e. con setacci, fase 4): tipicamente le subpopolazioni di interesse sono le larve (utilizzabili per l'estrazione di proteine, oli ed altri derivati) e gli insetti adulti (che possono essere macinati per produrre farine). Poiché gli insetti sono degli animali, il loro allevamento trova classificazione al momento gruppo 1200 della Tariffa dei Premi Inail; è però da considerare che i futuri sviluppi del settore potranno portare a riconsiderare l'articolazione di tale gruppo.

Conclusioni

In questo testo si sono voluti evidenziare solo alcune delle casistiche più sfidanti dal punto di vista della classificazione dovute dall'evolversi del mondo del lavoro; resta fondamentale il costante aggiornamento delle Tariffe dei premi per ben rappresentare, dal punto di vista tecnico, la realtà lavorativa italiana.

Cambiamenti climatici ed effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori: esempi di strategie e azioni concrete

L. FRUSTERI¹, E. KOCH², D. LANCELLOTTI¹

Riassunto

La gestione del cambiamento climatico rappresenta un'importante sfida a livello globale e, in tale contesto, occorre tenere conto delle conseguenze dirette e indirette sulla salute e sicurezza dei lavoratori. Effetti dovuti a caldo estremo e radiazioni ultraviolette, ma anche a eventi come piogge violente, inondazioni, dissesto idrogeologico, siccità e incendi, rappresentano già un grave problema in diversi Paesi, compresa l'Italia. L'aumento globale delle temperature e le modifiche nell'uso del territorio, sono peraltro fattori che favoriscono l'introduzione di nuovi vettori biologici e agenti patogeni infettivi, con rischio di focolai in zone prima indenni.

Per molte organizzazioni, soprattutto quelle che hanno lavoratori all'aperto od operano in luoghi suscettibili di essere colpiti da eventi meteorologici estremi, tali fenomeni possono comportare un aumento dei rischi per la salute e la sicurezza.

Ciò richiede una revisione in tale ottica della gestione della sicurezza, delle politiche e delle strategie di controllo nei luoghi di lavoro. In primo luogo, sono necessarie politiche volte ad affrontare le complesse sfide derivanti dai cambiamenti climatici, dal degrado ambientale e dalle condizioni meteorologiche estreme. In secondo luogo, è fondamentale fornire indicazioni ai datori di lavoro per gestire al meglio i rischi legati a tali fenomeni, per una migliore gestione dei rischi professionali, considerando sia i gruppi di lavoratori maggiormente esposti sia i gruppi più vulnerabili.

Il presente lavoro si propone di fare una sintetica disamina dell'approccio sul tema a livello europeo, con specifici focus su alcune azioni realizzate o in fase di realizzazione in due Paesi membri, Germania e Italia, e fornire alcune considerazioni sulla gestione degli impatti del cambiamento climatico sulla salute e sicurezza sul lavoro.

1. Introduzione

La Commissione europea ha stimato che i costi economici, ambientali e sociali del mancato adattamento ai cambiamenti climatici potrebbero arrivare al livello di 250 miliardi di euro all'anno nel 2050 per l'UE nel suo complesso. Solo per citare qualche esempio, dati allarmanti sono riportati dal rapporto dell'*Intergovernmental Panel of*

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Già segretario generale della Rete europea dei sistemi di protezione sociale in agricoltura (ENASP) 2015-2023

Climate Change del 2022 secondo il quale, soprattutto nell'Europa meridionale, il numero di soggetti a rischio di stress da calore raddoppierà nei prossimi anni. La letteratura scientifica si riferisce soprattutto agli episodi di colpi di calore e agli infortuni sul lavoro dovuti o favoriti da temperature estreme per lavoratori all'aperto (soprattutto agricoltura ed edilizia). In realtà, gli effetti del cambiamento climatico si possono osservare in tutti i settori lavorativi, inclusi i trasporti e i servizi.

2. Strategie e iniziative europee

Per affrontare le sfide del cambiamento climatico, nel 2013 la Commissione europea ha pubblicato una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici, aggiornata nel 2021 con "*Forging a climate-resilient Europe*". La strategia prevede azioni per una società più consapevole e resiliente al clima, intensificando la pianificazione dell'adattamento, della valutazione del rischio climatico e l'attuazione delle azioni stesse. Maggiori dettagli su politiche e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici e su casi studio concreti sono reperibili sul sito web di Climate-ADAPT (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>). Nel giugno 2021 il Consiglio europeo ha adottato la normativa europea sul clima, un elemento chiave del Green Deal europeo. La normativa prevede l'obbligo giuridico, per i paesi dell'Unione, di raggiungere gli obiettivi climatici per il 2050 e definisce il quadro per le azioni che gli Stati membri dovranno adottare al fine di ridurre progressivamente le emissioni e conseguire la neutralità climatica. La gestione dei cambiamenti climatici è integrata anche nel Quadro strategico per la salute e la sicurezza sul lavoro 2021-2027 ([osha.europa.strategic-framework-health-and-safety-work-2021-2027](https://osha.europa.eu/it/strategy-framework-health-and-safety-work-2021-2027)). Il quadro sottolinea la necessità di considerare gli impatti del cambiamento climatico sul luogo di lavoro e di migliorare la preparazione agli eventi provocati. Dalle strategie e dalle politiche di intervento più generali, occorre quindi conseguire una migliore comprensione degli effetti di tali cambiamenti sulle condizioni di lavoro, sulla salute e sicurezza, investendo in infrastrutture resilienti, aggiornando gli standard che regolano la sicurezza, adottando procedure e tecnologie.

3. Strategie e iniziative in Germania

In Germania esistono diverse istituzioni, strutture, cooperazioni e iniziative nel campo della promozione della salute e della prevenzione sul lavoro. Le organizzazioni *GKV-Spitzenverband*, *Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung*, *Deutsche Rentenversicherung Bund*, *Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau*, con compiti statutari propri, sono membri della Conferenza nazionale sulla prevenzione (NPK); insieme sviluppano e aggiornano la strategia nazionale di prevenzione.

Gli aspetti legati al cambiamento climatico non hanno ancora occupato un ruolo importante nel piano strategico nazionale. Tuttavia, va segnalato che il 15 marzo

2023 è stato pubblicato il documento "Prevenzione, salute, sicurezza e promozione della partecipazione negli ambienti di vita nel contesto del cambiamento climatico". Secondo il documento, il NPK si propone di contribuire all'attività di promozione della salute e sicurezza, utilizzando le migliori evidenze disponibili per attuare misure efficaci per contrastare i cambiamenti climatici. La prevenzione dei rischi per la salute legati al cambiamento climatico comprende sia la protezione del pianeta da un ulteriore riscaldamento (mitigazione del cambiamento climatico) sia l'adattamento delle società umane ai cambiamenti già in atto (adattamento ai cambiamenti climatici). Ciò richiede anche una forte sensibilizzazione ed *empowerment* delle persone negli ambienti di vita e di lavoro ad adottare comportamenti adeguati. I compiti del NPK consistono essenzialmente in: progettazione orientata alla salute delle condizioni di vita e di lavoro nel contesto del cambiamento climatico; promozione di una mobilità rispettosa del clima e della salute; educazione, formazione e aggiornamento continuo; rafforzamento delle competenze personali; promozione della salute e della sicurezza. A tal proposito, nell'ambito della "Progettazione orientata alla salute delle condizioni di vita e di lavoro nel contesto dei cambiamenti climatici" nel documento NPK, può essere citato l'accordo tra le parti sociali sulla protezione dai raggi UV nella salute e sicurezza sul lavoro "Affrontare le radiazioni UV durante le attività all'aperto".

Il Ministero federale del lavoro e degli affari sociali ha scelto un approccio innovativo, non gerarchico, aperto e basato sul processo per "conoscere e classificare in modo esaustivo le numerose sfaccettature delle nuove sfide relative agli effetti del cambiamento climatico sul mondo del lavoro". In particolare, verranno identificate le nuove esigenze delle aziende, dei lavoratori e della sicurezza e salute sul lavoro, definite le condizioni quadro e delineati gli approcci alle soluzioni. Le impressioni, le idee e i risultati dei forum tematici saranno incorporati in un processo politico ufficiale, da cui dovranno derivare soluzioni concrete. I punti focali sono: impatto dei cambiamenti climatici sulla salute individuale dei lavoratori; impatto dei cambiamenti climatici e degli eventi estremi sulla sicurezza delle infrastrutture; impatto dei cambiamenti climatici sulla produttività del lavoro e sulla stabilità della catena di approvvigionamento; sensibilizzazione e sostegno alle aziende e ai lavoratori nella trasformazione climatica.

4. Strategie e iniziative in Italia

In Italia, pur con caratteristiche geografiche diversificate, le minacce poste dai cambiamenti climatici stanno già esacerbando le carenze infrastrutturali e la vulnerabilità idrogeologica esistenti. Anche se nel 2015 è stata adottata la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (NAS) con l'obiettivo di fornire un percorso comune a livello nazionale per affrontare gli effetti dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali e sui settori socioeconomici, c'è ancora molto lavoro da fare in questa direzione. Una particolare attenzione da parte dei

Soggetti istituzionali e degli esperti in materia è posta agli effetti delle temperature estremamente elevate sui lavoratori. Il Ministero del lavoro e delle politiche sociali, alla luce degli scenari di cambiamento climatico, considera la protezione dei lavoratori dai rischi di infortunio connessi alle temperature come una priorità e ha di recente pubblicato un vademecum. Anche l'Ispettorato del lavoro, con la Nota n. 5056 del 13 luglio 2023, richiama l'attenzione sulle misure da attuare in caso di temperature molto elevate che rendono difficile o pericoloso il lavoro svolto. Sempre nell'ottica della tutela dei lavoratori rientra la nota dell'Inps n. 2999 del 28 luglio 2022, nella quale viene messa in evidenza l'opportunità di concedere la Cassa Integrazione Guadagni Ordinaria per lavori che esponano a temperature superiori a 35°C: il datore di lavoro può sospendere o ridurre lavorazioni in corso per cause legate ai rischi per la salute e sicurezza. In tale ambito, un'iniziativa particolarmente importante è costituita dal Progetto Workclimate e dalla piattaforma previsionale di allerta per la valutazione dei rischi legati all'esposizione ad alte temperature in ambito occupazionale, che vede la collaborazione del Cnr (Istituto per la BioEconomia) e dell'Inail (Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale) insieme ad altri partner. Tra le varie attività il progetto Workclimate ha sviluppato analisi epidemiologiche per valutare l'impatto delle condizioni termiche estreme sull'incidenza degli infortuni sul lavoro e ha reso disponibile un sistema di previsione dello stress da calore per lo screening dei rischi professionali.

5. Dalle strategie internazionali e nazionali all'impatto dei cambiamenti climatici sulla valutazione dei rischi per la salute e sicurezza sul lavoro

Il cambiamento climatico può aggravare rischi professionali esistenti e farne emergere di nuovi; è quindi necessario concretizzare gli indirizzi e le strategie internazionali e nazionali attraverso azioni concrete da condurre all'interno e all'esterno dei luoghi di lavoro. I rischi "da clima" dovrebbero essere affrontati come parte integrante della gestione della salute e sicurezza in azienda, fino a ritenerli parte della valutazione dei rischi ai sensi del d.lgs.81/08 art. 17 c. 1 l. a). Ciò richiede una preliminare analisi dei rischi, o una revisione di valutazioni già condotte, che prenda in considerazione:

- eventuali impatti del cambiamento climatico sull'organizzazione;
- identificazione degli ambienti di lavoro, delle attività e delle mansioni più esposti;
- valutazioni per determinare quali lavoratori sono più vulnerabili ai pericoli legati ai cambiamenti climatici;
- presenza di fattori aggravanti (ad esempio lo stress da calore può essere aggravato da sforzo fisico, abiti da lavoro, uso di alcuni DPI che rendono più difficoltosa la respirazione e traspirazione);
- vulnerabilità dell'organizzazione nel gestire questi impatti sia a livello strutturale/tecnico che organizzativo.

Individuati i possibili impatti, occorre attuare diverse misure nelle situazioni ordinarie di lavoro o di emergenza, alcune di tipo strutturale e tecnico, altre di tipo

organizzativo e individuale. Tra queste, solo a titolo esemplificativo perché gli scenari potrebbero essere estremamente variegati, se ne possono citare alcune che si differenziano sulla base delle diverse situazioni (temperature estreme, eventi atmosferici violenti, ecc.), nonché dei diversi luoghi di lavoro (chiusi e all'aperto):

- interventi edilizi per gestire gli effetti dei cambiamenti climatici e gli eventi meteorologici estremi;
- investimenti in infrastrutture per la protezione da catastrofi naturali, come ad esempio la costruzione di protezioni dalle inondazioni;
- nel caso di temperature elevate e lavoro all'aperto, modulazione degli orari in modo da evitare, se possibile, il lavoro più faticoso durante le ore più calde della giornata; installazione di tettoie per creare ombra e consentire le giuste pause; installazione di più punti di fornitura d'acqua; impiego di veicoli da lavoro dotati di cabine chiuse con aria condizionata; fornitura di indumenti e protezioni per il caldo e l'esposizione al sole (per es. creme solari protettive, indumenti con sistemi ausiliari di raffrescamento);
- installazione di aree/impianti di raffreddamento nei luoghi di lavoro interni;
- misure di prevenzione e protezione contro gli artropodi vettori di agenti infettivi per alcune categorie di lavoro e in determinate aree all'aperto;
- formazione e informazione dei lavoratori sulle misure di prevenzione e protezione da adottare;
- organizzazione della risposta alle emergenze e sistemi di allerta per i lavoratori;
- predisposizione di procedure da seguire in ogni possibile scenario influenzato dalle condizioni meteorologiche, anche nella fase di ripristino dei luoghi di lavoro a seguito di eventi meteorologici quali nubifragi, allagamenti, inondazioni.

6. Considerazioni finali e prospettive

Da quanto brevemente riportato nei paragrafi precedenti, chi si occupa di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, già in un prossimo futuro dovrà tenere sempre in maggior conto i rischi e gli effetti legati ai cambiamenti climatici, dedicando un apposito spazio nella propria gestione dei rischi. Ciò potrà richiedere, in alcuni casi, anche interventi rilevanti da un punto di vista strutturale e impiantistico (per es. gestione degli spazi interrati o adiacenti alle strade, in prossimità di corsi d'acqua, ecc.); in altri casi, sarà comunque opportuno o necessario predisporre misure di tipo organizzativo e procedurale in grado di gestire tanto le situazioni di lavoro ordinarie quanto gli scenari legati ad emergenze di tipo ambientale (procedure di evacuazione in caso di pericolo, ripristino dei locali dopo eventuali eventi avversi, fornitura di idonei DPI anche per ridurre il rischio di eventuali contagi, ecc.).

Bibliografia

1. Bauer S., Bux K., Dieterich F., Gabriel K., Kienast C., Klar S., Alexander T. (2022). Klimawandel und Arbeitsschutz. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2022. DOI: 10.21934/baua:bericht20220601
2. Bonafede M., Del Ferraro S., Molinaro V., Falcone T., Pietrafesa E., Buccelli, Marinaccio A., Morabito M., Messeri R. (Consorzio LaMMA) e gruppo di lavoro Workclimate, Factsheet edizione 2022 “Il progetto Workclimate e la piattaforma previsionale di allerta per la valutazione dei rischi legati all’esposizione ad alte temperature in ambito occupazionale”
3. EEA (2019), Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe (<https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture> 23 Centro comune di ricerca della Commissione europea (2018), Climate impacts in Europe, Final report of the JRC PESETA III project
4. ETUC, 2020. Adattamento ai cambiamenti climatici e mondo del lavoro. Una guida per i sindacati, pagine 72
5. Europäischer Gewerkschaftsbund (2020). Anpassungen an den Klimawandel und die Arbeitswelt. Ein Leitfaden für Gewerkschaften.
6. Gariazzo C., Taiano L., Bonafede M., Leva A., Morabito M., de Donato F., Marinaccio A. Association between extreme temperature exposure and occupational injuries among construction workers in Italy: An analysis of risk factors, Environment International, 2023, Volume 171
7. Global Heat Health Network Available at: <https://ghhn.org>
8. Heat-shield (<https://www.heat-shield.eu>)
9. Die Träger der Nationalen Präventionskonferenz (NPK). Prävention, Gesundheits-, Sicherheits- und Teilhabeförderung in Lebenswelten im Kontext klimatischer Veränderungen <https://www.npk.de>, 2022
10. ILO - International Labour Organization. Working on a warmer planet: the effect of heat stress on productivity and decent work, 2019 (https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_711919.pdf)
11. IPCC - International Panel on Climate Change (2022). Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
12. Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare. Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
13. OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. Climate Change. Available at: <https://www.oecd.org/env/cc/index.htm>
14. WHO – World Health Organization. Climate change and health (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>)
15. World Health Organization (WHO) (2021). COP26 Special Report on Climate Change and Health: the Health Argument for Climate Action. Genf: WHO. (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240036727>)

Punture da imenotteri: rischio professionale in trasformazione?

R. GIOVINAZZO¹, M. MAMELI²

Riassunto

Le reazioni da punture di imenotteri (api, vespe, calabroni, ecc.) rappresentano un rischio occupazionale per alcune categorie di lavoratori che svolgono attività all'aperto e/o in aree rurali. La problematica sta assumendo valenza ulteriore a causa delle modifiche climatiche e dell'arrivo in Italia di specie di imenotteri esogene, particolarmente aggressive per l'uomo e pericolose anche per l'apicoltura. Il veleno di imenotteri contiene molecole aventi azione tossica, infiammatoria e allergenica e la gravità degli effetti clinici conseguenti la puntura può variare da reazioni localizzate nella sede della puntura a reazioni sistemiche anche severe con interessamento multiorgano, fino allo shock anafilattico e alla morte. La reazione alla puntura può essere immediata o ritardata. Numerosi sono ormai i casi di punture di soggetti professionalmente esposti a rischio descritti dalla letteratura scientifica e le denunce all'Inail di punture da insetti.

Nel presente lavoro viene descritta la problematica con la casistica degli infortuni gravi e mortali di lavoratori aggrediti da imenotteri, verificatisi nel periodo 2012-2021, estratti da banche dati Inail, nonché delle denunce di malattia professionale ed un caso con reazioni insolite alle punture.

1. Introduzione

1.1 Imenotteri di interesse allergologico in Italia

Gli imenotteri (dal greco *hymèn*, "membrana" e *pteròn*, "ala") sono un ordine di insetti che comprende api, vespe e formiche di rilevanza clinica nel campo delle reazioni di ipersensibilità da veleno. Le femmine di api e vespe sono provviste di ovodepositore (pungiglione) a funzione offensiva/difensiva, tramite il quale, quando pungono, iniettano il veleno. Il pungiglione delle api è seghettato e rimane nei soggetti colpiti insieme al sacco velenifero, rilasciando il veleno. L'ape, volando via, si eviscera; pertanto, può pungere una sola volta e poi muore. Il pungiglione delle vespe, invece, è liscio, può essere agevolmente estratto dalla preda lasciando indenne l'insetto che può, quindi, pungere più volte consecutivamente. Diverse specie adottano un comportamento sociale: l'accudimento della prole è affidato alla madre e ad altri individui della comunità e ciò determina un maggiore rischio allergologico

¹ Inail, Direzione generale – Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza centrale

² Inail, Direzione regionale Toscana – Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

per la presenza di sciami. Le specie di api e vespe di interesse allergologico in Italia sono riportate in Tabella 1.

Tabella 1: Specie di api e vespe di interesse allergologico presenti in Italia

Api	<i>Apis mellifera</i> ; <i>Bombus terrestris</i> ; <i>Xylocopa violacea</i> (ape legnaiola)
Vespe	<i>Dolichovespula media</i> ; <i>Dolichovespula saxonica</i> ; <i>Dolichovespula sylvestris</i> ; <i>Vespa crabro</i> ; <i>Vespa orientalis</i> ; <i>Vespa velutina</i> ; <i>Vespula germanica</i> ; <i>Vespula vulgaris</i> ; <i>Polistes gallicus</i> ; <i>Polistes nimpha</i> ; <i>Polistes dominulus</i>

Le *Apis mellifera*, allevate per la produzione di miele, cera e propoli, e i bombi (*Bombus* spp.) sono presenti su tutto il territorio nazionale e sono tra i principali impollinatori. La *Vespa Orientalis* (calabrone orientale) è presente nel Sud Italia ma, a causa dell'aumento delle temperature, si sta diffondendo verso le Regioni più settentrionali. È particolarmente aggressiva nei confronti delle api da miele. La *Vespa velutina* (calabrone asiatico) rappresenta una “specie aliena”, accidentalmente introdotta in Europa nel 2004 e in Italia nel 2012. Predatrice di api, costituisce un pericolo per l'apicoltura e il suo areale di diffusione nazionale si sta ampliando. Altro esempio di imenotteri “alieni” sono le c.d. ‘*api africanizzate*’, create nel 1957 da un incrocio tra api europee ed api africane. Sono più aggressive, attaccano a sciami, si riproducono rapidamente e hanno un comportamento migratorio spiccato. Si stanno diffondendo in tutta l'America, ma non risultano presenti in Europa.

1.2 Il veleno degli imenotteri

Il veleno delle api e delle vespe contiene potenti allergeni, capaci di indurre reazioni infiammatorie, allergiche e tossiche anche severe, in alcuni casi fatali (Castagnoli *et al.*, 2021; Grisotto *et al.*, 2006). Le reazioni possono essere: locali (infiammazione o allergia) o sistemiche (allergiche o tossiche; possono manifestarsi dopo ore o giorni dalla puntura, raramente fatali). Reazioni inusuali possono verificarsi per meccanismi tossici, immunologici o, in alcuni casi, autoimmuni, anche dopo singola puntura, entro ore o giorni. Gli effetti del veleno variano a seconda della dose inoculata (maggiore per le api rispetto alle vespe), del numero e sito di punture, della specie di insetto, dell'età e dell'eventuale presenza di comorbilità o sensibilizzazione, per precedente contatto, del soggetto colpito. Il veleno delle vespe è più immunogenico di quello delle api; di conseguenza, il numero di punture e la dose di veleno inoculata necessarie a causare reazioni è più basso. Il riconoscimento dell'insetto pungitore è di cruciale importanza per il trattamento post-puntura. La terapia antistaminica e cortisonica mira a ridurre l'infiammazione locale; l'adrenalina, in caso di reazione sistemica, rallenta la progressione dei sintomi e previene l'insorgere di shock anafilattico; l'immunoterapia specifica (*Venom ImmunoTherapy*, VIT) mira, invece, a desensibilizzare il soggetto che ha avuto una reazione sistemica da precedenti punture di imenotteri, inducendo una tolleranza (“immunizzazione”) nei confronti

del veleno e impedendo, perciò, il verificarsi di nuove reazioni gravi. Lo svolgimento di attività lavorative a rischio di puntura richiede il prolungamento della terapia per non perdere la tolleranza acquisita (Ricciardi *et al.*, 2018).

2. Rischi in ambito lavorativo

2.1 Allergie da puntura di imenotteri

L'allergia al veleno di imenotteri rappresenta un'importante causa di morbilità e mortalità in tutto il mondo. I dati di letteratura evidenziano che in Europa il fenomeno colpisce circa il 5% della popolazione generale; la prevalenza delle reazioni sistemiche auto-segnalate si aggira tra 0,3% e 7,5% e la mortalità è compresa tra 0,03 e 0,48 casi per milione di abitanti all'anno (Paolucci *et al.*, 2014; Ganseman *et al.*, 2023). Il 15% dei casi fatali si verifica al lavoro. Numerose categorie professionali presentano un rischio di punture più elevato rispetto alla popolazione generale: apicoltori, agricoltori, lavoratori in serre, conducenti di mezzi di trasporto, muratori, giardinieri, operatori ecologici, vigili del fuoco, forestali (Toletone *et al.*, 2017, Bernardini e Giannandrea, 2004). Tra gli apicoltori, la prevalenza delle reazioni sistemiche è stimata tra il 14 e il 32%. Sono state studiate le reazioni a punture di imenotteri in forestali delle regioni del Nord, Centro e Sud Italia: il rischio di reazioni anafilattiche è sovrapponibile a quello della popolazione generale, ma il rischio di reazioni locali e sistemiche è più alto (nel primo caso, del 2 al 13%, nel secondo del 2 al 9%); la metà dei casi di reazioni sistemiche nei lavoratori del Sud Italia è a seguito di una seconda puntura di imenottero (Ricciardi *et al.*, 2018). L'impatto disabilitante delle allergie da veleno sulle attività di lavoro a rischio, anche in termini di disagio emotivo da parte del lavoratore che ha subito punture e manifestato reazioni al veleno anche severe, resta ancora poco conosciuto (Paolucci *et al.*, 2014).

2.2 Dati Inail

Gli insetti non rientrano nella definizione di agente biologico data dall'art. 267 del Titolo X del d.lgs. n. 81/2008; tuttavia la loro presenza in ambito lavorativo deve essere valutata ai sensi dell'art. 28, se rappresentano un rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori. Le reazioni al veleno di imenotteri sono contemplate dalla casistica Inail delle malattie-infortunio denunciate e riconosciute positive e quindi soggette a tutela assicurativa. In Figura 1 sono rappresentati i casi di infortunio denunciati dal 2012 al 2021, estratti dai Flussi informativi selezionando come variabile "Contatto" Esaw la 82 "Punture da insetti o pesci". Oltre il 99% dei casi è stato definito positivamente. In dieci anni risultano n. 9 casi mortali (n. 8 in occasione di lavoro e n. 1 *in itinere*), n. 26 casi con postumi >26% (tra i quali un caso con postumi >80%), n. 20 casi con postumi >6% e n. 27 casi con postumi lievi (1-5%).

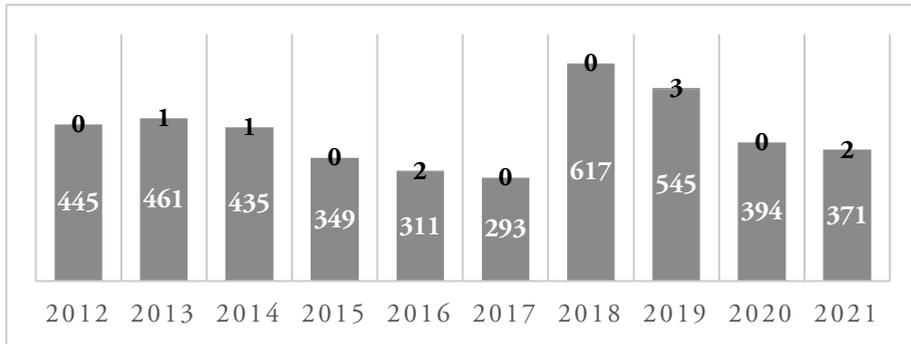


Figura 1 – Andamento dei casi di infortunio denunciati all’Inail di “Puntura da insetti o pesci” anni 2012-2021 (fonte: Flussi informativi, Codifica Contatto Esaw 82, aggiornato alla data del 09.06.2023). In neretto è evidenziata la quota parte dei casi fatali.

Mentre i casi fatali e quelli con postumi gravi (>80%) sono tutti riconducibili a punture di imenotteri, nelle altre classi di gravità si ritrovano anche casi di punture di altri insetti o artropodi (ad esempio ragni e zecche) ed eccezionalmente di pesci. I casi fatali, come desunti dalle inchieste infortuni Inail, confermano che le attività svolte all’aperto sono a maggior rischio di esposizione (agricoltura, manutenzione del verde, conduzione di mezzi, manutenzione di impianti, settore edile). Eccettuati gli anni 2020 e 2021 durante i quali, a causa della pandemia COVID 19, diverse attività produttive hanno subito un arresto, nel 2018 e 2019 il numero di infortuni da punture è risultato assai maggiore rispetto ai 6 anni precedenti; 5 dei 9 casi fatali si sono verificati nel triennio 2019-2021. Altri casi fatali da punture di imenotteri sono stati registrati con un agente di contatto diverso da ‘Punture da insetti’; per tale motivo il fenomeno potrebbe essere affetto da sottostima. I casi con postumi dal 6 al 33% contemplano patologie direttamente legate alle punture degli insetti (infarti, rash cutanei, flebiti o affezioni oculari in esito a punture in prossimità degli occhi) ma anche altre tipologie di infortunio indirettamente correlate, per esempio fratture dovute a perdita del controllo del mezzo condotto, per evitare la puntura degli insetti. I casi gravi e fatali si sono verificati su tutto il territorio nazionale ed in diverse stagioni e hanno riguardato soggetti di sesso maschile, con fascia di età compresa tra 36 e 70 anni. Si tratta di soggetti punti da api, vespe o calabroni, in alcuni casi con punture multiple; i decessi e il caso grave sono avvenuti per shock anafilattico. Per alcuni degli assicurati la sensibilità o l’allergia al veleno degli imenotteri era già nota. Nel corso del 2022, la cronaca ha registrato almeno altri 2 casi fatali da punture di imenotteri in occasione di lavoro. Tra i casi con effetti interessanti organi di solito non coinvolti nelle reazioni allergiche si riporta l’infortunio avvenuto nel Sud Italia nel 2017 ad un operaio edile di sesso maschile, di 46 anni, aggredito e punto alla nuca in un cantiere da uno sciame di vespe. A distanza di alcuni giorni dalle iniziali lesioni cutanee nel sito di puntura, a seguito della comparsa di dolori gli è stato

diagnosticato un infarto renale. Oltre ai casi di infortunio, risultano registrati come malattie non tabellate 9 casi (6 da api e 3 da vespe) denunciati nel periodo 2004-2021 come “allergia a imenotteri”, con esiti in temporanea o postumi fino al 16%. Si tratta di soggetti professionalmente esposti: 6 apicoltori, di cui 3 di sesso femminile, 2 addetti alla manutenzione del verde e 1 operatore ecologico, tutti di età compresa tra i 35 e i 56 anni.

3. Conclusioni

L'interrogazione della banca dati Flussi informativi e l'analisi delle inchieste infortuni Inail dimostrano che le punture di imenottero rappresentano una casistica costantemente presente nel panorama delle malattie-infortunio denunciate, fino ad arrivare a 1 caso/1000 infortuni nel 2018; il settore maggiormente coinvolto dal fenomeno è l'agricoltura, seguita da altre attività svolte all'aperto in ambienti con presenza di vegetazione. Le malattie professionali riconosciute risultano denunciate come “allergie a imenotteri” e considerate ‘non tabellate’. Gli effetti dell'inoculazione del veleno da parte di api, vespe e calabroni possono comportare reazioni anche gravi o fatali. Il fenomeno riveste particolare importanza non solo per la possibile insorgenza di manifestazioni cliniche atipiche (locali o sistemiche, variabili), con interessamento multiorgano diverse da quelle comunemente associate alle reazioni da puntura di insetto, ma anche in considerazione della progressiva comparsa in Italia di specie c.d. “aliene”, caratterizzate da abitudini gregarie e comportamenti aggressivi più spiccati rispetto alle specie autoctone. Ai fini della prevenzione, fondamentale è l'individuazione, da parte del medico competente, dei lavoratori allergici e a rischio di puntura, la messa a disposizione sul posto di lavoro di farmaci per l'autoterapia di urgenza e il *follow up* dei soggetti allergici, la raccomandazione che le attività a rischio non siano, se possibile, condotte in solitario. Devono anche essere forniti indumenti di lavoro e/o DPI idonei, disincentivando comportamenti inadeguati come, ad es., il lavorare a “torso nudo”. Infine, considerata la breve latenza tra l'inoculazione del veleno da parte dell'insetto pungitore e la manifestazione clinica delle reazioni avverse, soprattutto in soggetti già sensibilizzati o allergici, un ruolo rilevante rivestono la formazione e l'addestramento al pronto intervento post-puntura sia per autosomministrazione che per somministrazione immediata del farmaco da parte di personale laico, al fine di prevenire lo shock anafilattico che, come sopra esposto, rappresenta la quasi esclusiva causa di decesso. A partire dal 2021, alcuni di questi interventi sono riconosciuti dall'Inail come migliorativi delle condizioni di salute e sicurezza sul lavoro e pertanto validi ai fini della riduzione del tasso medio per la prevenzione dei rischi (OT23). Da evidenziare, in ultimo, la possibile sottostima del fenomeno “punture di imenotteri e reazioni al veleno” per mancata denuncia degli eventi (a volte anche con esiti gravi) ad esso connessi, a causa della scarsa percezione da parte dei lavoratori della correlazione tra la puntura e l'attività di lavoro svolta o per assenza di reazioni apparenti al veleno. L'interrogazione delle banche dati Inail

dimostra che la codifica Esaw dei casi di infortunio (“Contatto” 82 - Punture da insetti o pesci) non consente di identificare la specie di insetto responsabile. Pertanto, una registrazione maggiormente dettagliata dei casi di puntura di imenotteri in ambito lavorativo potrebbe fornire ulteriori dati da analizzare (specie di insetto, tipo di reazione al veleno). In collaborazione con gli enti pubblici preposti al monitoraggio della diffusione di specie anche aliene ciò permetterebbe di mappare il fenomeno sul territorio nazionale, evidenziare punti di attenzione e intraprendere azioni preventive mirate (ad es., interventi formativi, campagne divulgative) per aumentare la percezione di tale rischio e adottare comportamenti idonei in caso di esposizione.

Bibliografia

- Bernardini P. e Giannadrea F., 2004. Le punture di imenotteri come rischio professionale. *Rivista Inail degli infortuni e delle malattie professionali*, n. 1 pagg. 125-155.
- Castagnoli R., Giovannini M., Mori F., Barni S., Pecoraro L., Arasi S., Saretta F., Mastroianni C., Liotti L., Caminiti L., Sturm G. J., Marseglia G. L., Novembre E., 2021. Unusual Reactions to Hymenoptera Stings: Current Knowledge and Unmet Needs in the Pediatric Population *Front. Med.*, Volume 8.
- Gansemann E., Gouwy M., Bullens D. M. A., Breynaert C., Schrijvers R., Proost P., 2023. Reported Cases and Diagnostics of Occupational Insect Allergy: A Systematic Review. *Int. J. Mol. Sci.* 24, 86.
- Grisotto L. S., Mendes G. E., Castrob I., Baptistaa M. A., Alvess V. A., Yub L., Burdmann E.A., 2006. Mechanisms of bee venom-induced acute renal failure. *Toxicon* 48: 44–54.
- Paolucci G., Folletti I., Torén K., Muzi G., Murgia N., 2014. Hymenoptera venom allergy: work disability and occupational impact of venom immunotherapy. *BMJ Open*; 4.
- Ricciardi L., Papia F., Cataldo G., Giorgianni M., Spataro G., Gangemi S., 2018. Hymenoptera sting reactions in southern Italy forestry workers: our experience compared to reported data. *Clin Mol Allergy* 16:8.
- Toletone A., Voltolini S., Passalacqua G., Dini G., Bignardi D., Minale P., Massa E., Signori A., Troise C., Durando P., 2017. Hymenoptera venom allergy in outdoor workers: Occupational exposure, clinical features and effects of allergen immunotherapy. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* vol. 13, no. 2, 477–483.

Agenti infettivi e rischio cancerogeno occupazionale

R. GIOVINAZZO¹, M. MAMELI², F. VENANZETTI¹

Riassunto

In ambito occupazionale, il legislatore ha associato l'effetto cancerogeno dell'esposizione professionale alla sola categoria di agenti di rischio (chimici) contemplata dal Titolo IX del d. lgs. 81/08. In realtà, anche l'esposizione a virus, batteri, parassiti, funghi può comportare l'insorgere di tumori nell'uomo. Si stima che gli agenti infettivi siano responsabili di circa il 15% dei decessi per cancro su scala mondiale e a livello europeo più del 7%. Undici agenti biologici, appartenenti ai virus (n. 7), ai batteri (n. 1) e agli endoparassiti umani (n. 3), compresi nell'allegato XLVI del Titolo X "Agenti biologici" del d.lgs. 81/08 sono classificati dallo IARC come cancerogeni di tipo 1 (agenti, cioè, sicuramente cancerogeni). Ciononostante, le uniche tipologie di "danno" potenzialmente conseguenti all'esposizione ad agenti biologici contemplate dal decreto sono le infezioni, le allergie, le intossicazioni. Benché il d.lgs. 81/08, all'art.28, obblighi il datore di lavoro a valutare tutti i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, di fatto risulta ignorata la potenziale cancerogenicità che la stessa IARC attribuisce con evidenza scientifica ai microrganismi sopra citati.

In considerazione di quanto premesso, il presente lavoro intende evidenziare gli agenti biologici cancerogeni o sospetti tali inclusi nell'allegato XLVI del d.lgs. 81/08, fornendo delle indicazioni utili per una valutazione dei rischi da agenti biologici comprensiva anche di questi aspetti rilevanti.

1. Introduzione

Molti virus, batteri, funghi ed elminti, inclusi nell'Allegato XLVI del d.lgs. 81/08, sono associati all'insorgenza di cancro nell'uomo; a tutt'oggi, undici agenti biologici sono stati classificati da IARC come cancerogeni di gruppo 1 (agenti sicuramente cancerogeni per l'uomo):

- il virus di Epstein-Barr (EBV), correlato al linfoma di Burkitt e al linfoma di Hodgkin e non Hodgkin;
- i virus dell'epatite B e C (HBV, HCV), responsabili di epatite cronica che può degenerare in carcinoma epatocellulare;
- l'herpes virus HHV8, associato al sarcoma di Kaposi;

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza centrale

² Inail, Direzione regionale Toscana, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

- il virus dell'immunodeficienza umana di tipo 1 (HIV-1), associato indirettamente a vari tipi di tumori;
- il papilloma virus (HPV), responsabile del cancro della cervice uterina e associato a numerosi altri tumori genitali e delle mucose orali;
- il virus linfotropico delle cellule T umane di tipo 1 (HTLV-1), associato al linfoma delle cellule T;
- il batterio *Helicobacter pylori*, che infetta in modo cronico lo stomaco ed è associato a numerosi casi di carcinoma gastrico;
- i parassiti elminti Trematodi *Clonorchis sinensis* e *Opistorchis viverrini*, associati al colangiocarcinoma; *Schistosoma haematobium*, correlato al tumore della vescica.

Anche alcuni metaboliti di agenti biologici, in particolare le aflatossine dei funghi, sono stati classificati come cancerogeni: nel gruppo 1 IARC troviamo l'aflatossina B1, prodotta dai funghi *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*, correlata all'insorgenza di tumori al fegato.

Altri agenti biologici o loro metaboliti sono stati classificati da IARC come possibili cancerogeni per l'uomo (gruppo 2B), come ad esempio i funghi produttori delle micotossine griseofulvina, ocratossina sterigmatocistina e fumonisina.

La scarsa conoscenza e consapevolezza dell'esistenza di agenti biologici ad azione cancerogena era stata evidenziata nella monografia EU OSHA *Exposure to carcinogens and work-related cancer: a review of assessment methods* (2014), nella quale erano stati esplicitamente indicati, come fattori cancerogeni, gli agenti biologici sopra elencati.

Una disamina molto approfondita di questi aspetti, rilevanti ai fini di una corretta valutazione del rischio biologico negli ambienti di lavoro, ma a tutt'oggi trascurati, è stata recentemente oggetto di pubblicazione (Giovinazzo *et al.*, 2021).

2. Meccanismi di cancerogenesi

È stata proposta un'interessante classificazione degli agenti biologici potenzialmente cancerogeni, basata sulla interazione tra agenti infettivi e cellule/organismi ospiti. Il sistema proposto include tre principali classi di relazioni:

- a) agenti infettivi che aggrediscono il sistema immunitario dell'ospite e che causano lo sviluppo di linfomi o di forme di immunosoppressione che possono favorire l'insorgere di altre infezioni oncogene (ad esempio TCLV1, HIV);
- b) agenti infettivi che aggrediscono il parenchima, inducendo metaplasie e displasie che successivamente degenerano in carcinomi e sarcomi. Un tipico esempio è rappresentato dai virus dell'epatite HBV e HCV e da alcuni elminti, come gli schistosomi e *Clonorchis sinensis*.
- c) agenti infettivi che determinano effetti locali su tessuti epiteliali, ad esempio interagendo con la regolazione ormonale o alterando equilibri a livello di microbioma, inducendo così processi degenerativi in tessuti anche distanti dalla sede dell'infezione.

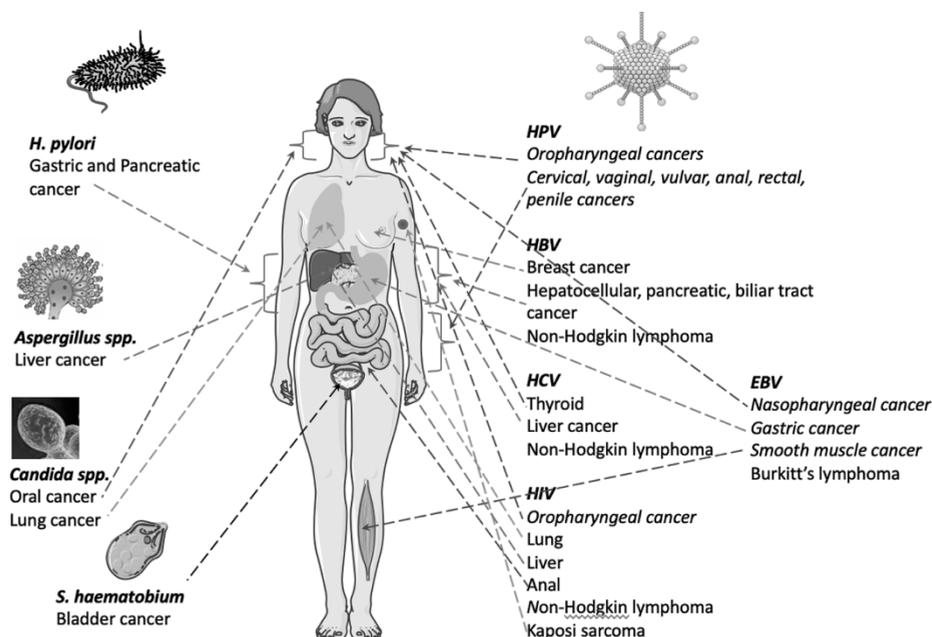


Figura 1 – Associazione tra agenti biologici infettivi e principali tipologie di neoplasie associate (da Azevedo *et al.*, 2020)

In Figura 1 è visualizzata l'associazione tra agenti biologici infettivi e principali tipologie di neoplasie ad essi associate.

È noto che il cancro è il risultato di un processo multifasico che può impiegare anni prima che le cellule, trasformate, diano origine a un tumore maligno metastatizzante. I batteri possono influire sulla trasformazione oncogenica in modo *diretto* (azione diretta sulla trasformazione cellulare), inducendo danni al DNA e interrompendone i processi riparativi, manipolando i segnali cellulari dell'ospite oppure *indiretto*, tramite i loro metaboliti, causando stress ossidativo che può indurre mutazioni genetiche, stato infiammatorio cronico, alterazione della risposta immunitaria.

Per quanto riguarda i virus, le proprietà oncogene sono definite in base alla capacità di indurre una trasformazione cellulare e interferire con i processi dell'omeostasi tramite l'alterazione dei segnali intra ed extra cellulari, l'inversione dei processi biologici di senescenza cellulare, l'inibizione dell'apoptosi e la proliferazione cellulare incontrollata.

Anche gli oncovirus possono essere classificati come cancerogeni diretti o indiretti: ai primi appartengono i virus che contribuiscono alla trasformazione neoplastica delle cellule, mentre i secondi sono responsabili di forme di infiammazione cronica che possono condurre alla cancerogenesi. Le neoplasie di origine virale hanno tempi di latenza molto lunghi, che possono arrivare a decenni, con l'eccezione di una rara

forma linfoproliferativa associata a EBV, che può insorgere poco dopo l'infezione. Infine, va ricordato che il meccanismo di cancerogenesi dell'aflatossina B1 micotica, correlata all'insorgenza del carcinoma epatocellulare, è legato alla formazione di epossidi (AFB1-8,9-epossido) in grado di legarsi al DNA e provocarne mutazioni.

3. Rischio occupazionale

Non sono tanti gli studi che prendono in considerazione il nesso tra insorgenza di tumori ed esposizioni occupazionali ad agenti biologici. Vi sono mansioni maggiormente esposte al rischio di contrarre infezioni e, se l'agente infettivo è anche cancerogeno, di sviluppare potenzialmente tumori.

L'esposizione professionale a funghi in campo agricolo e industriale e a batteri non di origine umana, pur senza indicazione degli agenti biologici specificamente coinvolti, ha evidenziato, in uno studio finlandese di coorte, una maggiore incidenza delle neoplasie della cervice uterina nelle donne maggiormente esposte e del tumore alle labbra in entrambi i sessi, ma contemporaneamente un rischio ridotto per il tumore al polmone negli uomini.

Il rischio infettivo da esposizione professionale a *Helicobacter pylori* è stato messo in evidenza per il personale sanitario, in particolare per gli addetti nelle unità di gastroenterologia, probabilmente per contaminazione da materiale endoscopico, ma anche in altre categorie di lavoratori: agricoltori e forestali, minatori, addetti ai rifiuti e lavoratori di istituzioni a contatto con persone mentalmente disabili.

Il personale sanitario è esposto in misura maggiore, rispetto ad altre professioni, a virus tumorali come HBV, HCV, HIV, HHV-8, HPV, EBV per contatto con il sangue o con altri fluidi corporei e anche per trasmissione percutanea. Le infezioni virali da HBV e HCV possono comportare l'insorgere di tumori al fegato. Il Titolo X-bis del d.lgs. 81/08 è stato introdotto nel 2014 per fornire indicazioni per proteggere i lavoratori del settore ospedaliero e sanitario dalle ferite da taglio e da punta.

Alcune professioni sanitarie sono più a rischio a seconda dell'agente biologico considerato. DNA di HPV è stato riscontrato in misura maggiore nei tessuti epiteliali nasali di ginecologi che effettuano procedure che generano fumo chirurgico rispetto a chi non svolge queste operazioni. In letteratura sono descritti due casi di ginecologi che hanno presentato rispettivamente carcinoma tonsillare e tumore alla base della lingua, che abitualmente effettuavano ablazione laser di tessuti durante le operazioni chirurgiche.

L'insorgenza dei tumori è anche dovuta a esposizioni multifattoriali. Nel caso degli agenti biologici, lo IARC riporta che vanno considerate, oltre alle caratteristiche degli agenti stessi, anche lo stato dell'ospite, ad esempio a livello immunitario, e i cofattori ambientali e occupazionali quali la contemporanea esposizione a sostanze chimiche, radiazioni ionizzanti, farmaci immunosoppressivi o altre infezioni che possono provocare la riattivazione di virus oncogeni latenti. Anche per i tumori associati ad

EBV sono stati riportati i fattori di rischio concomitanti, tra cui quelli occupazionali, come l'esposizione a sostanze organiche e inorganiche, rilevando alcune correlazioni. Per quanto riguarda l'esposizione a micotossine cancerogene, questa è principalmente aerea, anche se è possibile pure per via cutanea o orale. Le tossine sono state rilevate nella polvere prodotta da derrate alimentari contaminate. Tra i lavoratori esposti si ritrovano ad esempio gli addetti dei mangimifici o quelli degli allevamenti avicoli e suinicoli, in cui è stata riscontrata una maggiore incidenza, rispetto ai controlli, di tumori al fegato ma anche di cancro polmonare e biliare.

4. Conclusioni

Come noto, il decreto legislativo 81/08 classifica la pericolosità degli agenti biologici in base alle loro caratteristiche di infettività, patogenicità, trasmissibilità e neutralizzabilità, non contemplandone la cancerogenicità nemmeno tra gli effetti conseguenti all'esposizione sul lavoro. È stato effettuato un approfondimento bibliografico per verificare per quali agenti biologici elencati nell'Allegato XLVI del d.lgs. 81/08 siano stati condotti studi epidemiologici per rilevare possibili associazioni con lo sviluppo di neoplasie nell'uomo o in modelli sperimentali. I risultati dell'analisi della letteratura scientifica hanno dimostrato quanto segue.

La maggior parte degli agenti biologici contemplati dall'Allegato, che include anche agenti riconosciuti da IARC come sicuramente cancerogeni per l'uomo, appartengono alla classe di pericolosità più bassa, ovvero la 2. Fanno eccezione HBV, HCV, HIV-1 e HTLV-1 (virus), *Mycobacterium tuberculosis*, *Chlamydia psittaci*, *Coxiella burnetii* e *Salmonella typhi* (batteri), *Paracoccidioides brasiliensis* (fungo), *Plasmodium falciparum* e *Echinococcus granulosus* (endoparassiti), classificati nella classe di pericolosità pari a 3.

Per gli agenti biologici di natura fungina, il genere '*Aspergillus spp.*' è classificato, nell'Allegato, nel gruppo di pericolosità 2, mentre invece l'aflatossina B1 prodotta dalle specie *Aspergillus flavus* e da *A. parasiticus* è classificata da IARC nel gruppo di cancerogenicità pari a 1.

Un'ulteriore riflessione attiene alle previsioni del d.lgs. 81/08 circa i Registri degli esposti e degli eventi accidentali e il Registro dei casi di malattie e decesso (artt. 280 e 281): l'istituto dei registri è previsto solo per gli agenti biologici di livello di pericolosità 3 o 4 deliberatamente impiegati nel ciclo produttivo. Pertanto, sfuggono dalle registrazioni sia le esposizioni potenziali *in toto*, che tutte quelle che derivano dall'uso di agenti biologici appartenenti a gruppi di pericolosità inferiori al livello 3, tra i quali la *review* bibliografia condotta ha dimostrato rientra la gran parte dei microrganismi con cancerogenicità accertata (come ad es. *Helicobacter pylori*) o per i quali sono in corso studi di cancerogenicità. Le implicazioni dell'obbligo di tenuta dei registri sono importanti non solo per la tutela della salute del lavoratore esposto ma, più in generale, anche a fini statistico-epidemiologici, per la predisposizione di opportune strategie preventive. Da ciò si evince chiaramente l'importanza di

promuovere interventi mirati alla tracciabilità delle esposizioni occupazionali a lungo termine ad agenti biologici anche per la prevenzione del cancro, come sottolineato da EU-OSHA nel documento “*Biological agents and prevention of work-related diseases: a review*” (2020). Un tale obiettivo implicherebbe:

- per gli agenti biologici cancerogeni acclarati (IARC, gruppo 1), l’istituzione di registri analoghi a quelli previsti dal d.lgs. 81/08 (Titolo IX) per gli agenti cancerogeni chimici. Il monitoraggio delle condizioni di salute di tali lavoratori potrebbe essere esteso anche agli agenti biologici classificati da IARC nel gruppo 2A;
- per gli agenti biologici cancerogeni o sospetti tali appartenenti al gruppo di pericolosità 3 ai sensi del d.lgs. 81/08, l’inclusione del tracciamento delle neoplasie nelle registrazioni già contemplate dal decreto;
- per gli agenti biologici cancerogeni o sospetti tali appartenenti al gruppo di pericolosità 2, l’istituzione di un sistema di monitoraggio delle neoplasie lavoro correlate.

Bibliografia

Azevedo M.M., Pina-Vaz C., Baltazar F., 2020. Microbes and Cancer: Friends or Faux? *Int J Mol Sci.* Apr 28;21(9):3115. doi: 10.3390/ijms21093115. PMID: 32354115; PMCID: PMC7247677.

IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, 2012. Biological agents. Volume 100 b. A review of human carcinogens. International Agency for Research on Cancer. Lyon, France.

Giovinazzo R., Mameli M., Venanzetti F., 2021. Agenti biologici: fattori di rischio cancerogeno occupazionale? Collana Salute e sicurezza, Edizioni Inail. ISBN 978-88-7484-702-0.

EU-OSHA, Biological agents and prevention of work-related diseases: a review, Luxembourg 2020.

Economia circolare, transizione, sicurezza: sostenibilità globale?

A. GUERCIO¹

Riassunto

Il quadro legislativo italiano in materia di rifiuti è ricompreso nella Parte IV del d. lgs. 152/2006, aggiornato con il d.lgs. 116/2020 che ha recepito le direttive europee su rifiuti (UE 2018/851) e su imballaggi e rifiuti di imballaggio (UE 2018/852), riferito al cosiddetto Pacchetto Economia Circolare. Oltre a introdurre specifiche su determinati argomenti (rifiuti di pile, accumulatori e Raee; veicoli fuori uso; discariche), le disposizioni si basano su un principio secondo il quale il rifiuto è una risorsa. In quest'ambito, la "Strategia nazionale per l'economia circolare" (SNEC) di ISPRA-MiTE persegue e attua questo principio nel Piano Nazionale di ripresa e resilienza – PNRR, mettendo in evidenza vantaggi e criticità da risolvere nell'ambito della transizione ecologica verso la sostenibilità ambientale. Le evoluzioni tecnologiche e di trasformazione sociale incentrate sulla risorsa "rifiuto" dovranno necessariamente investire tutti i settori di produzione dei beni e le aziende saranno chiamate a esprimere uno sforzo di reingegnerizzazione dei cicli lavorativi con la finalità di rendere sostenibile lo sviluppo dal punto di vista ambientale.

L'impegno richiesto alle aziende, supportato dalle risorse del PNRR, dovrà però fare i conti anche con l'acquisizione di nuove conoscenze e la diffusione a cascata del *know-how* ottenuto, con i cambiamenti richiesti da nuovi stakeholder, compresi i cittadini, e con la fattibilità economica degli interventi. Come sostenuto da diversi autori, risulterà quasi anacronistico parlare solo di sostenibilità ambientale poiché la protezione dell'ambiente di vita si intersecherà con la tutela dei lavoratori e il benessere socioeconomico delle persone.

1. Il rifiuto è una risorsa

Il mandato per l'Unione Europea è evitare la produzione di rifiuti e, nel contempo e in ogni caso, utilizzarli come risorsa, attuando un modello di produzione e consumo in grado di sfruttare i prodotti e le risorse naturali esistenti con l'obiettivo di estenderne il ciclo di vita e ridurre i rifiuti derivati, al fine di realizzare un'economia sostenibile. La "Strategia nazionale per l'economia circolare" è incentrata su ecoprogettazione ed ecoefficienza e definisce nuovi strumenti amministrativi e fiscali per potenziare il mercato delle materie prime seconde, la responsabilità estesa del produttore e del consumatore, la diffusione di pratiche di condivisione e di "prodotto come servizio". Nello specifico, la nuova strategia interesserà anche aree di intervento

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

quali l'ecoprogettazione e l'innovazione di prodotto, la bioeconomia, la blue economy, le materie prime critiche.

Le misure da intraprendere e in parte intraprese riguardano, oltre agli interventi già citati, un nuovo sistema digitale di tracciabilità dei rifiuti che consenta sia lo sviluppo di un mercato delle materie prime seconde, sia il controllo e la prevenzione di gestione illecita dei rifiuti e il rafforzamento degli strumenti normativi esistenti (End of Waste, Criteri Ambientali Minimi) per settori strategici come costruzioni, comparto tessile, riciclo delle plastiche, rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).

2. L'impatto sulla SSL

Ogni cambiamento ha un impatto sulla società e ogni azienda è una forma di società a scala ridotta. Trasformazioni tecnologiche e organizzative avranno un sicuro impatto sulle condizioni di sicurezza – e sulla cultura della prevenzione: globale? – dei lavoratori. La tecnologia ha sicuramente un impatto positivo sulle modalità di lavoro: la possibilità di controllare in remoto le attività su strada, la comunicazione in tempo reale e la gestione informatizzata di percorsi e della raccolta dei rifiuti su strada, l'impiego di DPI intelligenti in impianti ad elevata automazione, sono strumenti che agevolano la gestione di alcune delle problematiche più frequenti nelle aziende che gestiscono i rifiuti: il lavoro su strada, l'invecchiamento della forza-lavoro, la terziarizzazione, oltre a situazioni critiche dall'elevato impatto mediatico come gli infortuni in ambienti confinati. Forme arcaiche di lavoro quali la cernita manuale sono in via di estinzione, sostituite dai selettori ottici e da robot che svolgono il lavoro dell'uomo. Lo sforzo delle aziende, in questi casi, è una rivoluzione culturale che diffonda il principio secondo il quale la tecnologia migliorerà il benessere dei lavoratori, se il tempo confermerà un postulato a tutt'oggi consolidato. Per rimanere al passo e offrire servizi all'avanguardia sostenibili dal punto di vista ambientale e sociale, le aziende dovranno però affrontare anche cambiamenti nella natura dei prodotti e servizi su cui finora hanno investito e modificare i cicli lavorativi.

Le demolizioni selettive per il recupero dei rifiuti inerti, il riciclo chimico del plasmix e il recupero di terre rare dai RAEE sono solo un esempio.

Per comprendere l'impatto di queste nuove lavorazioni e dei rischi lavorativi emergenti che potenzialmente potrebbero conseguire, si prenda ad esempio ciò che la "Strategia nazionale per l'economia circolare" riferisce a proposito della rilevanza della *"domanda di materie prime critiche (rame, elementi di terre rare, cobalto, litio, ecc.) indispensabili per la realizzazione delle tecnologie verdi (impianti fotovoltaici ed eolici) e quindi per la transizione ecologica"* e sul *"ruolo cardine delle materie prime critiche (Critical Raw Materials, CRMs) per realizzare un'economia circolare e competitiva"*.

La lista delle CRM è aggiornata ogni tre anni a livello europeo e si stima che *“la richiesta di terre rare potrebbe decuplicare entro il 2050 essendo esse impiegate in magneti permanenti, nella produzione di veicoli elettrici, nei dispositivi elettrici ed elettronici di uso comune (Hard Disk, lettori CD-DVD, Computer, Tablet, apparati di telefonia mobile, motori di elettrodomestici, compressori di frigoriferi e condizionatori, spazzolini elettrici, asciugacapelli...) e nelle macchine industriali (pompe per movimentazione fluidi, ventilatori per ricambio aria, aspiratori per trattamento fumi, motori per la robotica) e negli impianti dell'industria del riciclo (deferrizzatori, separatori a correnti indotte, etc.) nonché nei generatori eolici. ...litio, cobalto e grafite... fondamentali per la produzione degli attuali sistemi di accumulo dell'energia”*.

Un Paese povero di queste materie prime come l'Italia dovrà puntare necessariamente sul recupero delle CRM dai prodotti, esaltando ancora di più il principio secondo il quale *“il rifiuto è una risorsa”*.

Ma quale sarà l'impatto di questi cambiamenti sulla sicurezza dei lavoratori? Le innovazioni tecnologiche per la prevenzione dei rischi negli ambienti di lavoro andranno di pari passo con quelle per tutelare l'ambiente di vita? La sostenibilità ambientale si intersecherà fattivamente con la sostenibilità sociale ed economica?

E, infine, la domanda che più riguarda l'Inail: quale sarà il ruolo delle Istituzioni?

3. Sostenibilità globale?

Il *“Piano d'azione per finanziare la crescita sostenibile”* del 2018 pone questa domanda: *“Le crescenti preoccupazioni per il consumo eccessivo di risorse, il degrado ambientale e la disuguaglianza sociale rendono necessaria la transizione verso una società ed un'economia più eque, nonché verso modelli più sostenibili di produzione e consumo. Come rendere resiliente il business? Le aziende sono pronte?”*

È evidente, benché non direttamente espresso, che le espressioni *“disuguaglianza sociale”*, *“società ed un'economia più eque”* e *“modelli più sostenibili di produzione e consumo”*, non possono non comprendere anche la salute e la sicurezza dei lavoratori. Ad avvalorare questa interpretazione, lo stesso volume riporta che *“La natura globale, poi, di alcuni aspetti specifici legati a temi quali l'ambiente, la salute e la sicurezza sul lavoro, il riconoscimento mondiale della responsabilità di tutte le organizzazioni, siano esse private o pubbliche, nel combattere la povertà, la crescente interdipendenza tra finanza ed economia, economie e catene del valore più disperse geograficamente, comportano che ciò che è rilevante per un'organizzazione possa estendersi rapidamente oltre i suoi confini meramente geografici”*.

Il Piano d'azione per la finanza sostenibile del 2018 ha posto le basi per una riflessione sul ruolo delle banche nella transizione verso un'economia verde; nasce così la tassonomia per valutare la sostenibilità degli investimenti oltre ai marchi UE per i prodotti finanziari verdi, all'obbligo, per i gestori di attività e gli investitori istituzionali, di tenere conto dei fattori di sostenibilità nel processo di investimento, e al miglioramento della trasparenza delle comunicazioni societarie.

Il tema della sostenibilità ambientale nacque negli anni 80 sulla base della necessità delle organizzazioni di garantire uno sviluppo sostenibile alle generazioni future; intersecandosi con la Responsabilità sociale, la sua evoluzione conduce all'Agenda 2030, programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel 2015 dai governi dei 193 Paesi membri delle Nazioni Unite e approvata dall'Assemblea Generale dell'ONU, e ai 17 obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals, SDGs) i quali, ruotando attorno alle tre dimensioni - economica, sociale ed ecologica -, sono a loro volta suddivisi in 169 target (KPIs) da raggiungere entro il 2030. Questo documento è un riferimento largamente condiviso poiché il percorso per la sua realizzazione ha coinvolto numerosi stakeholder, sia pubblici che privati.

Le sfide emergenti nella società e nel mercato costituiscono pertanto una serie di opportunità dall'importante valore economico, da intendersi come "valore condiviso", capace di generare benefici sia per le organizzazioni che realizzeranno queste sfide, sia per gli stakeholder coinvolti, consentendo un progressivo avanzamento verso la realizzazione degli obiettivi di sviluppo nella direzione della sostenibilità globale.

4. Misura della sostenibilità globale

In questo panorama così complesso e interconnesso, non solo dal punto di vista tecnologico, cresce nelle aziende il bisogno di capire dove sono e quali margini (opportunità) di miglioramento possono sviluppare e in quali ambiti, al fine di garantire una gestione sostenibile del business da tutti i punti di vista, ivi compresa la tutela dei lavoratori.

I 169 target (KPIs) dell'Agenda 2030 possono essere considerati "indicatori" che misurano il grado di raggiungimento dei 17 obiettivi di sviluppo sostenibile. Ad un livello di osservazione più dettagliato, però, la generalità delle aziende mostra gap di conoscenze e di competenze in molti campi, il che porta ad un approccio gestionale complessivo più reattivo che proattivo. Anche nell'ambito delle organizzazioni che si occupano "più da vicino" delle tematiche ambientali per propria vocazione, come la gestione dei rifiuti, queste hanno approcci diversi in funzione delle dimensioni e delle potenzialità economiche e, indirettamente, dell'implementazione delle conoscenze e delle competenze, della localizzazione geografica e dello sviluppo del territorio in cui operano. Anche le aziende più virtuose hanno generalmente, a parte eccezioni, un atteggiamento a spot, non olistico, verso una gestione integrata dei temi di sviluppo sostenibile a 360°, comprendendo, in questa espressione, anche la sicurezza sul lavoro. Gli sforzi che, nonostante tutto, le aziende mettono in campo e quelli delle Istituzioni come Inail, con il rating della sicurezza e della prevenzione, e Istat, con gli indicatori del benessere equo e sostenibile, per fornire ai propri stakeholder (leggi: imprese e cittadini) strumenti per misurare le proprie performance sono assolutamente lodevoli e mirati. La sperimentazione e la conseguente verifica, in tal

senso, sarà fondamentale; non sempre, infatti, gli indicatori “progettati” rappresentano ciò che si è pensato di misurare; o, nel peggiore dei casi, possono rivelarsi addirittura manchevoli per aver trascurato una parte fondamentale della grandezza in esame. Come esempio, si pensi all’andamento finora riscontrato di aumento della produzione dei rifiuti al crescere del prodotto interno lordo (PIL). Come è facile arguire, l’aumento della produzione dei rifiuti non costituisce una “crescita sostenibile”, tant’è che gli sforzi dei Paesi della UE sono focalizzati sul cosiddetto “disaccoppiamento”, ossia un tasso di crescita di un parametro ambientale (in questo caso, la produzione dei rifiuti) inferiore al PIL. Se invece dovessimo erroneamente guardare solo alla produzione dei rifiuti, come indicatore di crescita, commetteremmo un madornale errore.

In aggiunta, alcuni studiosi hanno messo in luce il depauperamento delle competenze in caso di recessione, che solitamente non sono misurate in alcun modo ma che darebbero una forte indicazione dello sviluppo di un Paese e di dove correggere eventuali errori.

In sostanza, “se oggi misuriamo la cosa sbagliata, domani faremo la cosa sbagliata”. Le Istituzioni dovrebbero perciò creare congiuntamente sistemi di misura che contemplino tutti gli aspetti definiti nell’Agenda 2030, ognuna per la parte di propria competenza, e metterli a fattor comune per avere un quadro generale della sostenibilità – globale – il più possibile dettagliato, basato su parametri e indicatori robusti, rappresentativi, proattivi e, soprattutto, oggettivi e numericamente misurabili.

Dal punto di vista delle aziende e, soprattutto, delle PMI, più bisognose di sostegno allo sviluppo di conoscenze e competenze, diversi sono i modi con cui “automisurarsi” nell’ambito dello sviluppo sostenibile globale.

L’esempio del lavoro di Confindustria del 2020, relativamente alla rendicontazione di sostenibilità e delle informazioni non finanziarie per le PMI, costituisce un “*self-assessment strategico*” in grado di “*portare il soggetto aziendale ad interrogarsi su quali siano i temi impattanti sul proprio business e su come la sostenibilità entri in contatto con tali temi secondo le differenti angolazioni: della pianificazione strategica, della governance, della produzione e logistica, del mercato, dell’amministrazione, della finanza e del controllo, della comunicazione e del reporting*”.

Nell’ottica di considerare la sostenibilità globale come comprendente i temi relativi alla sicurezza sul lavoro, strumenti di autovalutazione di questo genere, potrebbero risultare particolarmente utili, soprattutto se sostenuti da una forte spinta istituzionale e da interventi sul campo.

Bibliografia

G. Petrini (a cura di) “Scegliere come misurare la sostenibilità. Linee guida ad una scelta consapevole dei metodi per misurare la sostenibilità aziendale”, QUINN, ISPRA, SNPA, 2023

ISTAT “Rapporto BES. Il benessere equo e sostenibile in Italia”, 2022

J.E. Stiglitz, J.P. Fitoussi, M. Durand “Misurare ciò che conta” Einaudi, 2021

ISPRA “Strategia Nazionale per l’economia circolare”, 2021

“Piano Nazionale di ripresa e resilienza”, 2021

AA.VV. “Linee guida per la rendicontazione di sostenibilità per le PMI” Gruppo Tecnico RSI Confindustria - GBS, Gruppo di Studio per il Bilancio Sociale - Piccola Industria, 2020

Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio Europeo, al Consiglio, alla Banca Centrale Europea, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni “Piano d’azione per finanziare la crescita sostenibile” Bruxelles, 8 marzo 2018

<https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>

<https://www.italiadomani.gov.it/content/sogei-ng/it/it/home.html>

<https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/sala-stampa/comunicati-stampa/com-stampa-rating-sicurezza-aziendale-appalti-pubblici-2022.html>

La banca dati di modelli di Schede di Dati di Sicurezza di sostanze chimiche: l'attività dell'Inail nell'ambito della collaborazione con il Ministero della salute

E. INCOCCIATI¹, P. LA PEGNA¹, R. CABELLA², G. GARGARO¹

Riassunto

Nel presente contributo si illustra la metodologia impiegata dall'Inail per prioritizzare le sostanze chimiche immesse sul mercato europeo in termini di possibili ricadute negative sulla salute dei lavoratori.

La metodica illustrata prende in considerazione le caratteristiche di pericolosità delle sostanze chimiche, gli indicatori correlati alla numerosità dei lavoratori presumibilmente esposti, le segnalazioni previste ai sensi dell'art. 243 del dlgs 81/2008, le malattie professionali ipotizzabili ai sensi del dm 9 aprile 2008 e quelle denunciate nel quinquennio 2017-2021.

Quanto al momento predisposto si inquadra nell'ambito della collaborazione del nostro Istituto con il Ministero della salute, finalizzata all'individuazione di sostanze per le quali predisporre schede dati di sicurezza standardizzate: tale metodologia, eventualmente adattata, potrà essere utile ad indirizzare future attività prevenzionali e formativo/informative da parte del nostro Istituto.

1. Premessa

Uno degli obiettivi cardine del regolamento n. 1907/2006 (Reach) consiste nella diffusione delle informazioni riguardanti l'uso in sicurezza di sostanze e miscele chimiche. La Scheda di sicurezza (Sds), introdotta per la prima volta nell'Ue con la direttiva 91/155/Cee, è lo strumento privilegiato per la trasmissione agli utilizzatori a valle nella catena d'approvvigionamento delle informazioni di sicurezza su sostanze e miscele pericolose. Essa è disciplinata dall'allegato II del regolamento Reach, come modificato dal regolamento n. 878 del 2020. Per rispondere alle esigenze delle piccole e medie imprese, che hanno dimostrato di incontrare maggiori difficoltà nell'adempiere ai requisiti del regolamento Reach, il Ministero della salute, in collaborazione con l'Istituto superiore di sanità (Iss), ha avviato nel 2011 la realizzazione di una banca dati di modelli di Sds, finalizzata a migliorarne la qualità ed omogeneizzare i contenuti delle schede circolanti a livello nazionale.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale

Nel merito, il Ministero della salute ha recentemente avviato una collaborazione con l'Inail per l'individuazione di un percorso metodologico utile a selezionare sostanze chimiche per le quali risulterebbe prioritaria la predisposizione di un modello di Sds, in ciò contribuendo ad incrementare il novero di quelle che già attualmente figurano nella banca dati³. La collaborazione con Inail è codificata dall'obiettivo specifico n. 4 del progetto esecutivo (*Adeguamento della piattaforma per la Banca dati di modelli di schede di dati di sicurezza al nuovo Allegato II del Reach [Regolamento (Ue) 2020/878] e per le altre banche dati fattuali dell'Istituto superiore di sanità sulle sostanze chimiche*) allegato all'accordo di collaborazione tra Ministero della salute – Direzione generale della prevenzione sanitaria e Iss, sottoscritto nell'ottobre del 2022.

2. Le fonti informative

Ai fini della prioritizzazione delle sostanze chimiche in termini di igiene del lavoro, si sono presi in considerazione parametri correlabili, direttamente o meno, con la pericolosità delle stesse e con la numerosità dei lavoratori esposti.

Quale avvio dell'attività è stata impiegata una lista di 83 sostanze considerate prioritarie dall'Iss in base a: volumi di produzione in ambito europeo, recenti aggiornamenti della classificazione armonizzata ai sensi del regolamento n. 1272/2008 (Clp), procedure di autorizzazione o di restrizione in atto ai sensi del Regolamento Reach e attenzione da parte dell'Agenzia europea per le sostanze chimiche (Echa) rispetto a valori limite di esposizioni associati. Quale principale fonte informativa sono state impiegate le *infocard* predisposte da Echa, nell'aggiornamento al 19 maggio 2023, consistenti in schede contenenti la sintesi completa di tutte le informazioni pubbliche che l'agenzia detiene sulle sostanze chimiche presenti sul mercato europeo nonché numerosi collegamenti al dettaglio dei dati di dominio pubblico.

Inoltre, a livello nazionale, ci si è basati sulle segnalazioni al registro degli esposti, sulla tabella delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia da parte dei medici che le rilevano, sulla tabella delle malattie per le quali esiste la presunzione legale d'origine e sulle effettive denunce di malattia professionale presentate all'Inail. Di seguito si riporta una sintetica descrizione delle fonti informative utilizzate (sezioni 2.1-2.5) e un esempio di esito dell'attività di raccolta delle informazioni (sezione 2.6).

2.1 Pericolo

Il pericolo di una sostanza chimica, ovvero la pericolosità intrinseca di produrre effetti nocivi, è una caratteristica invariabile e indipendente dalle condizioni in cui viene utilizzata la stessa sostanza. La classificazione di pericolo di una sostanza

³ La banca dati delle SDS è consultabile al seguente link: <https://modellisds.iss.it/>

chimica ai sensi del regolamento Clp tiene conto sia delle proprietà fisiche che dei relativi effetti sulla salute umana o sull'ambiente. In particolare, ai fini della prioritizzazione delle sostanze chimiche di interesse igienistico-occupazionale sono state prese in considerazione le seguenti proprietà pericolose per la salute umana: cancerogenicità, mutagenicità, tossicità per la riproduzione, interferenza endocrina, sensibilizzazione delle vie respiratorie o della pelle.

2.2 Volumi di produzione e/o importazione

In mancanza di dati di esposizione occupazionale reali, i volumi di produzione e/o importazione di una sostanza chimica possono fornire una stima indiretta dell'esposizione occupazionale e ambientale a tale sostanza. A tal riguardo, per ogni sostanza chimica registrata in ambito Reach, Echa mette pubblicamente a disposizione i volumi di produzione e/o importazione oltre ad informazioni relative agli usi industriali e professionali.

2.3 Segnalazioni al registro degli esposti

Come noto l'art. 243 del dlgs 81/2008 prevede che il datore di lavoro, in caso di esposizione dei lavoratori ad agenti cancerogeni, li iscriva nel registro degli esposti e trasmetta copia di tale registro all'Inail. I dati acquisiti attraverso la raccolta delle trasmissioni effettuate, consente di avere informazioni sull'impiego nel nostro paese di sostanze chimiche esattamente identificate. Per la natura stessa del registro, questa utilissima informazione è limitata ai soli agenti classificabili come cancerogeni ai sensi dell'art. 234 del dlgs 81/08.

2.4 Tabella delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia

Nel dm 27 settembre 2014 è riportato l'elenco delle malattie di probabile/possibile origine professionale per le quali, per qualsiasi medico ne accerti la sussistenza, è obbligatoria la segnalazione a una pluralità di soggetti. Le malattie riportate sono associate ai fattori che le potrebbero determinare, in molti casi sostanze chimiche. A livello nazionale, tale tabella fornisce pertanto, anche se indirettamente, il punto di vista del legislatore sul rischio rappresentato da tali sostanze ove presenti nei luoghi di lavoro. Va segnalato tuttavia che nella tabella gli agenti chimici eventualmente responsabili delle patologie sono spesso raggruppati in famiglie di composti molto ampie, con un certo grado di sovrapposizione tra classi affini. Inoltre, sostanze chimiche con un certo grado di complessità in termini di struttura molecolare sono spesso ascrivibili a più classi di sostanze tra quelle riportate in tabella.

2.5 Tabella delle malattie professionali ed effettive denunce presentate all'Inail

Nel dm 9 aprile 2008 sono riportate le malattie per le quali, se ricorrono determinate condizioni, il riconoscimento del nesso etiologico è automatico. Anche in questo caso le patologie sono associate a specifici fattori di rischio, prevalentemente sostanze chimiche. Pertanto tale tabella rappresenta al livello nazionale il punto di vista del

legislatore sulle sostanze chimiche che, a seguito e per effetto di un'esposizione lavorativa, potrebbero essere associate, con elevata probabilità, a specifiche malattie. Come per la tabella del dm 27 settembre 2014, le sostanze chimiche sono talvolta riportate per famiglie di composti molto ampie determinando criticità analoghe a quelle già descritte.

Quanto alle denunce di malattia professionale trasmesse all'Inail, queste sono in genere categorizzate sulla base delle voci riportate nel dm 9 aprile 2008 e dell'agente causale che avrebbe determinato la patologia: questi dati, quando presenti e interpretabili, forniscono preziose informazioni per la finalità del progetto.

2.6 Esempio dell'esito dell'attività di raccolta delle informazioni

Si riporta nella tabella 1 un esempio delle informazioni che sono state raccolte per ciascuna delle 83 sostanze chimiche esaminate.

3. Criteri utilizzati per la parametrizzazione delle sostanze

Con riferimento alle sezioni 2.1-2.5, i dati raccolti sono stati categorizzati nel seguente modo:

- pericolosità intrinseca della sostanza: 4 classi con associato punteggio da 10 a 40 in base alla classificazione secondo il regolamento Clp;
- volumi di produzione della sostanza in ambito Ue: 5 classi con associato punteggio da 4 a 20 in base alla fascia di tonnellaggio;
- segnalazioni al registro degli esposti: 4 classi con punteggio da 0 a 10 sulla base della numerosità delle stesse;
- malattie per cui la denuncia è obbligatoria: 4 classi con punteggio da 2 a 10 sulla base dell'attribuzione delle sostanze alle voci riportate in tabella e alla gravità delle patologie associate;
- malattie professionali: 4 classi con punteggio da 0 a 20 sulla base dell'attribuzione delle sostanze alle voci riportate in tabella, alla gravità delle patologie associate e alle denunce pervenute all'Inail.

Pertanto, ipotizzando di poter attribuire ad ogni sostanza un punteggio massimo pari a 100, ai 5 parametri sopra elencati sono stati associati i seguenti "pesi":

- pericolosità intrinseca: fino a 40 punti;
- volumi di produzione in ambito Ue: fino a 20 punti;
- segnalazioni al registro degli esposti: fino a 10 punti;
- malattie per cui la denuncia è obbligatoria: fino a 10 punti;
- malattie professionali: fino a 20 punti.

I criteri di attribuzione dei punteggi sopra riportati hanno l'obiettivo di individuare le sostanze immesse sul mercato europeo a più alto tasso di rischiosità e di priorizzarle in termini di possibili ricadute negative sulla salute dei lavoratori.

Tabella 1: informazioni raccolte per la sostanza “Pece, catrame di carbone, alta temperatura”

Nome sostanza	Pece, catrame di carbone, alta temperatura
Numero Chemical Abstract Service (Cas)	65996-93-2
Pericolo	Carc. 1A (H350) Muta. 1B (H340) Repr. 1B (H360FD)
Esposizione	Volume di produzione/importazione UE superiore a 10.000 ton/anno
Unità produttive che hanno trasmesso il registro esposti all'Inail in relazione alla specifica sostanza	46
Voce della tabella delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia a cui è ascrivibile la sostanza e patologie indicate (con codifica Icd10*)	Lista I - gruppo 1 - 40 – Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) miscele (catrame, bitumi, pece, fuliggine, olii minerali, olii e fluidi da taglio, olio di creosoto) - L24, L23, L24.1 Lista I - gruppo 5 - 03 – Olii minerali - L24.1
Voce della tabella delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia riferita alla specifica sostanza e patologie indicate (con codifica Icd10*)	Lista I - gruppo 6 - 24 – Pece di catrame di carbone e catrame di carbone - C44, C34
Voce della tabella delle malattie professionali a cui è ascrivibile la sostanza (I per gestione industria, A per gestione agricoltura) e patologie indicate (con codifica Icd10*)	I 33 – Malattie causate dalla esposizione a idrocarburi policiclici aromatici - C34-C44- C67 A 13 – Malattie causate da oli minerali - L24.1- L23
Malattie denunciate per le voci individuate nel quinquennio 2017-2021**	Per la voce I 33: 153 denunce (C32 1N; C34 32N, 30P; C44 1P; C61 1N; C64 2N; C67 48N, 34P; C82 1N; C83 1N; C92 2N) Per la voce A 13: nessuna denuncia
Malattie denunciate presumibilmente riferibili alla specifica sostanza nel quinquennio 2017-2021**	1 denuncia^ (C67 1P) 2 denunce^^ (C34 1P; C67 1P) ^ riportato come "pece" ^^ riportato come "sottoprodotti della distillazione del carbone"

* International classification of diseases and related health problems, versione 10 (<https://icd.who.int/browse10/2019/en>)

** Il numero totale dei casi è seguito tra parentesi dalle patologie con indicazione dei casi definiti negativamente (N) e positivamente (P)

4. Conclusioni

Definire una scala di priorità della rischiosità delle sostanze chimiche immesse sul mercato Ue è compito di non facile realizzazione, considerato il loro elevatissimo e crescente numero, le proprietà di pericolosità non sempre esattamente note e gli impieghi estremamente diversificati.

La metodologia descritta, che tenta di tener conto di tutte le informazioni rilevanti disponibili, è stata utilizzata a partire da una lista di sostanze fornita dall'Iss per evidenziare quelle per cui presumibilmente sarebbe prioritaria la predisposizione di un modello di Sds.

L'assegnazione di un livello di priorità alle sostanze, eventualmente modificando il peso relativo attribuito ai vari punteggi di cui al paragrafo 3., potrebbe essere utile anche al fine di individuare, sulla base degli usi industriali e/o professionali delle sostanze chimiche, i settori per i quali predisporre attività di sostegno alle imprese come pure per progettare ed intraprendere percorsi formativi e informativi a beneficio delle figure della prevenzione e dei lavoratori.

Bibliografia

Decreto ministero del lavoro e della previdenza sociale 9 aprile 2008 “Nuove tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura”, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 169 del 21 luglio 2008.

Decreto ministero del lavoro e delle politiche sociali 10 giugno 2014 “Approvazione dell'aggiornamento dell'elenco delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 139 del Testo Unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 e successive modificazioni e integrazioni”, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n. 212 del 12 settembre 2014.

Ambiti di applicazione, limiti ed elementi di interesse della norma CEI 64-21

R. MAIALETTI¹, S. BALDASSARINI²

Riassunto

La norma CEI 64-21 indica le dotazioni minime tecnologiche per garantire quanto più possibile l'autonomia in ambito domestico a "persone con disabilità o specifiche necessità". Il campo di applicazione non riguarda i luoghi di lavoro. L'adozione della norma è volontaria ed è legata alla specifica richiesta dei committenti; tuttavia, il documento potrebbe fornire spunti interessanti e possibili applicazioni anche negli ambiti lavorativi e/o per l'eventuale reinserimento di lavoratori vittime di infortunio. Scopo di questo articolo è quello di presentare sinteticamente i contenuti della norma ed evidenziarne i potenziali elementi di interesse.

1. Premessa

Con la legge 9 gennaio 1989, n.13, si sono emanate disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati. Il relativo regolamento di attuazione, il d.m. 14 giugno 1989, n. 236, ha definito le "prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche". A giugno 2021 è stata pubblicata la norma CEI 64-21 "Ambienti residenziali. Impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità", che sostituisce completamente la specifica tecnica CEI 64-21 del dicembre 2016 e che fornisce ulteriori indicazioni in merito a specifiche dotazioni elettriche.

2. Campo di applicazione

La norma fornisce "le prescrizioni da applicarsi agli impianti elettrici di unità immobiliari ad uso residenziale situate all'interno dei condomini o di unità abitative mono o plurifamiliari, adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità, nei casi in cui vengano espressamente richieste dal committente".

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione regionale Lazio, Unità operativa territoriale di Roma

La norma definisce persona con disabilità o specifiche necessità (indicandola con l'acronimo PNA), una “persona con ridotta o impedita capacità motoria e/o sensoriale in forma permanente o temporanea, causata da infortuni, menomazioni, malattie o per età avanzata, non in grado di fruire degli spazi in cui risiede e delle relative attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia.”

Si evidenzia come nel campo di applicazione della norma venga ribadita la volontarietà della stessa, connessa alle specifiche richieste del committente, per nuovi impianti o per rifacimenti o modifiche di impianti esistenti.

Le prescrizioni della norma CEI 64-21 sostituiscono, integrano o modificano le prescrizioni riportate nel Capitolo 37 della CEI 64-8³.

3. Struttura della norma

La norma definisce 9 tipi di PNA in relazione all'età avanzata, ad alcune difficoltà motorie (arti superiori o inferiori) o sensoriali (visiva o uditiva), graduandone la gravità, alla difficoltà di parlare e a quella cognitiva; individua quindi una serie di dotazioni impiantistiche minime per ciascuna tipologia di PNA.

L'associazione tra dotazione minima e tipologia di PNA viene effettuata mediante la tabella A della norma, nella quale per ciascuna PNA si specifica se le diverse dotazioni impiantistiche sono necessarie, raccomandate, non consigliate o non considerate.

In particolare, ciascuna dotazione impiantistica considerata nella tabella A viene descritta in dettaglio nell'articolato della norma e ne vengono indicate le caratteristiche e i requisiti in funzione delle diverse PNA per le quali sono applicabili. Nella tabella viene richiamato puntualmente il paragrafo di riferimento.

Gli aspetti relativi alle dotazioni impiantistiche considerati dalla norma riguardano il punto di consegna dell'energia, il quadro elettrico dell'unità abitativa, la gestione degli accessi, la gestione dell'illuminazione, la gestione termica, la gestione degli allarmi, la gestione dell'assistenza, la continuità di servizio.

³ La norma CEI 64-21 richiama espressamente la sezione 710 della CEI 64-8, per le unità immobiliari all'interno delle quali si eseguono anche trattamenti medici.

Tabella A – Sintesi delle dotazioni minime per ciascuna tipologia di PNA

Capitolo	Oggetto	Livello di disabilità								
		D1 PNA di età avanzata	D2 PNA a causa di difficoltà motoria negli arti inferiori	D3 PNA a causa di difficoltà motoria negli arti superiori	D4 PNA a causa di difficoltà nella percezione visiva	D5 PNA a causa di cecità	D6 PNA a causa di sordità parziale	D7 PNA a causa di sordità totale	D8 Disabilità dovuta alla incapacità di comunicare	D9 PNA a causa di difficoltà cognitive
4	Punto di consegna dell'energia	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	Quadro dell'unità abitativa	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Raccoman- data	Raccoman- data	Raccoman- data
6	Gestione degli accessi	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
6.1	Visiocitofonia/citofonia	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
6.2	Dispositivi di comando	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
6.3	Accessi esterni	Raccoman- data.	SI	SI	Raccoman- data	Raccoman- data	SI	Raccoman- data	SI	Non consigliata
6.4	Porte interne	Raccoman- data	Raccoman- data.	SI	Raccoman- data	Raccoman- data	SI	Raccoman- data	SI	Non consigliata
6.5	Finestre	Raccoman- data	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Non consigliata
6.6	Sistema di oscuramento	Raccoman- data.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Non consigliata
6.7	Scale	Raccoman- data.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Non consigliata

Figura 1: Stralcio della tabella A della norma CEI 64-21

4. Esempi di applicazione della norma

Per illustrare il tipo di indicazioni riportate nella norma, si prendono ora in considerazione, a titolo di esempio, due paragrafi relativi alla gestione degli accessi, il paragrafo 6.1, che tratta della videocitofonia/citofonia, e il paragrafo 6.7, che tratta delle dotazioni per le scale.

4.1 Videocitofonia/citofonia (par. 6.1 della norma)

Nel caso della videocitofonia/citofonia, la tabella prevede dotazioni specifiche necessarie per tutte le PNA. In particolare:

- per PNA di età avanzata, difficoltà motoria negli arti inferiori e superiori, viene richiesta un'altezza del centro della postazione videocitofonica/citofonica compresa tra 110 cm e 130 cm rispetto al piano di calpestio, essendo ammessi in alternativa sistemi che consentano di rispondere alla chiamata mediante dispositivi portatili.
- Per PNA relativa a difficoltà della percezione visiva, la postazione citofonica interna dovrà essere provvista di pittogrammi in rilievo o luminosi; per PNA relativa a cecità, la postazione citofonica interna dovrà essere provvista di pittogrammi in rilievo; in entrambi i casi occorre che dopo lo squillo iniziale di chiamata, la suoneria continui ad emettere un suono intermittente per un tempo sufficiente; per entrambi è inoltre richiesto l'impiego di sistemi dotati di dispositivi portatili.
- Per PNA relativa a sordità, parziale o totale, il sistema videocitofonico dovrà consentire l'accoppiamento con protesi acustiche e la postazione videocitofonica interna dovrà esser dotata di segnalazione luminosa oltre che di chiamata sonora.
- Per PNA relativa all'incapacità o difficoltà di parlare, la postazione interna fissa del sistema videocitofonico dovrà consentire di inviare messaggi, di testo o vocali, o immagini alla postazione videocitofonica esterna.
- Per PNA relativa a difficoltà cognitive, il sistema videocitofonico dovrà esser dotato di dispositivo fisso e portatile.

4.2 Scale (par. 6.7 della norma)

Nel caso delle scale, dalla tabella si evince che le dotazioni impiantistiche specifiche sono considerate necessarie per un tipo di PNA, raccomandate per un altro, non consigliate per un altro ancora, mentre per le 6 PNA rimanenti non viene fornita alcuna indicazione.

Per PNA con difficoltà motoria degli arti inferiori è richiesto che le scale, in assenza di rampe e/o ascensori, siano dotate di elementi motorizzati atti a consentire il superamento del dislivello, funzionanti anche in caso di mancanza dell'energia

elettrica⁴, con comando di blocco/sblocco del dispositivo azionabile dalla persona che lo utilizza, accompagnato da segnaletica con indicate le modalità di utilizzo in caso di emergenza e il numero telefonico da chiamare in tali circostanze. Tale dotazione è invece solo raccomandata nel caso di PNA relativa ad età avanzata. La stessa dotazione risulta invece sconsigliata nel caso di PNA relativa a difficoltà cognitive, mentre non viene considerata per le restanti PNA nella tabella.

5. Conclusioni

La norma CEI 64-21 fornisce indicazioni in merito alle dotazioni minime tecnologiche necessarie in presenza di “persone con disabilità o specifiche necessità” ma, in generale, non fornisce specifiche tecniche impiantistiche su come tali dotazioni debbano essere realizzate.

Si applica in ambito domestico, quando espressamente richiesta dai committenti. Per come è strutturata e per il carattere generale delle indicazioni fornite può tuttavia costituire un utile riferimento nell'individuazione di dotazioni minime da considerare in tutti gli ambiti, ove sia prevista la presenza di disabilità o esigenze specifiche, integrando, per quanto riguarda gli aspetti impiantistici, quanto già previsto dal d.m. 14 giugno 1989, n. 236.

Bibliografia

Legge 9 gennaio 1989, n.13 “Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati”.

D.m. 14 giugno 1989, n. 236 “Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

Norma CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”.

⁴ Il punto di alimentazione di detto elemento motorizzato deve essere provvisto di circuito dedicato.

Accertamento e mantenimento nel tempo delle condizioni di sicurezza degli impianti elettrici

R. MAIALETTI¹ F. DI TOSTO²

Riassunto

Scopo di questo articolo, è quello di schematizzare gli obblighi di legge da considerare per l'accertamento e il mantenimento nel tempo delle condizioni di sicurezza degli impianti elettrici nei luoghi di lavoro e richiamare sinteticamente quanto previsto dalla normativa tecnica applicabile, in particolare per gli impianti in bassa tensione.

1. Introduzione

La valutazione, la riduzione e la gestione nel tempo del rischio connesso alla presenza di impianti elettrici nei luoghi di lavoro si effettua a partire dalle prescrizioni del d.lgs. 81/08 (di seguito T.U.), titolo III, capo III, dedicato specificamente ad “impianti e apparecchiature elettriche”.

Per gli impianti elettrici³, tali prescrizioni comportano:

- la realizzazione a regola d'arte, idonea alle caratteristiche ambientali e alle condizioni di esercizio, mediante una corretta progettazione dell'impianto e l'installazione dello stesso da parte di un'impresa abilitata, come previsto dagli artt. 3, 5 e 6 del d.m. 37/08;
- la formazione dei lavoratori prevista dall'art. 37 del T.U., finalizzata al corretto utilizzo dell'impianto;
- l'adozione di procedure di manutenzione basate su disposizioni legislative vigenti, indicazioni dei manuali d'uso e manutenzione, norme tecniche pertinenti, al fine di garantirne nel tempo il mantenimento delle condizioni di sicurezza.

Nel caso specifico degli impianti elettrici, l'art. 86 del T.U. richiama espressamente gli adempimenti previsti dal d.p.r. 462/01 e introduce i “controlli secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente”, cui sottoporre periodicamente gli impianti elettrici “per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza” (cd. “controlli periodici”). In questo caso, pertanto, il mantenimento nel tempo delle condizioni di sicurezza è garantito da un insieme di misure di sicurezza che comprende, oltre alla manutenzione, anche i controlli

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione regionale Lazio, Unità operativa territoriale di Roma

³ Per l'individuazione dell'impianto elettrico, vedere la bibliografia

periodici e le verifiche periodiche su una parte specifica dell'impianto⁴. Sia la manutenzione, sia i controlli periodici dell'impianto elettrico, sia le verifiche periodiche dell'impianto di terra sono obbligatori.

L'insieme delle misure di sicurezza è riportato nel diagramma di Figura 1.

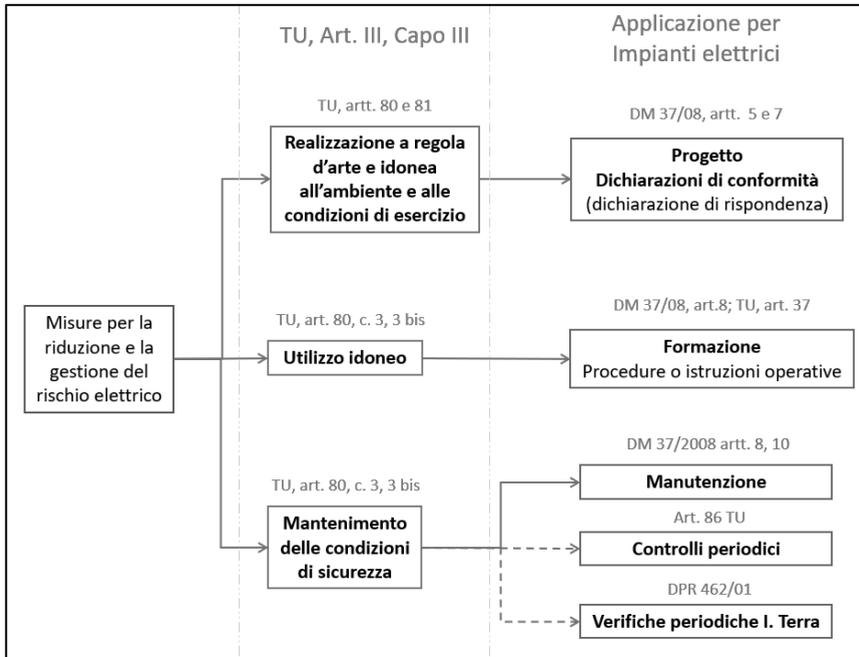


Figura 1: gestione del rischio connesso agli impianti elettrici nei luoghi di lavoro

2. L'accertamento iniziale delle condizioni di sicurezza

L'installazione a regola d'arte è attestata dalla dichiarazione di conformità⁵ rilasciata dall'impresa installatrice al termine dei lavori previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente (d.m. 37/08, art. 7, comma 1). Gli impianti elettrici in bassa tensione sono realizzati in conformità alla norma CEI 64-8. Le verifiche che l'impresa installatrice deve effettuare prima del rilascio della dichiarazione di conformità sono dunque le "verifiche iniziali" descritte dall'art. 6.4 della parte 6

⁴ L'impianto elettrico è soggetto all'applicazione dell'art. 64, comma 1, lett. c) del T.U. "i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare manutenzione tecnica e vengano eliminati, quanto più rapidamente possibile, i difetti rilevati che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori".

⁵ Nei casi di cui al d.m. 37/08, art. 7, c. 6, vale la dichiarazione di rispondenza.

“verifiche” della norma. Secondo la norma, in generale, la verifica è “l’insieme delle operazioni mediante le quali si accerta la rispondenza alle prescrizioni della norma CEI 64-8 dell’intero impianto elettrico” e comprende “l’esame a vista, le prove e il rapporto sulla verifica”. L’“esame a vista” viene effettuato, utilizzando i sensi, per accertare la corretta scelta, installazione e integrità dei componenti elettrici; le “prove” consistono in misure e altri accertamenti strumentali o semplici prove funzionali, mediante le quali si accerta l’efficienza, la sicurezza e la rispondenza ai parametri di progetto dell’impianto elettrico; il “rapporto sulla verifica” consiste nella registrazione dei risultati dell’esame a vista e delle prove. Le “verifiche iniziali” sono quelle che devono essere “eseguite dopo la realizzazione di un impianto nuovo o l’ampliamento o la modifica di un impianto esistente”. La norma CEI 64-8, descrive puntualmente quali sono gli esami a vista e le prove da effettuare in fase di verifica iniziale⁶.

Il datore di lavoro deve accertare la presenza della dichiarazione di conformità, compilata correttamente e completamente sulla base del modello di cui all’allegato I del d.m. 37/08, nonché degli allegati obbligatori. Il progetto fa parte degli allegati obbligatori; i risultati delle verifiche non ne fanno parte e normalmente non sono allegati. È l’impresa installatrice che si assume la responsabilità della corretta realizzazione dell’impianto e delle verifiche iniziali, compilando la dichiarazione⁷. Tuttavia, la norma CEI 64-8, prevede che il rapporto di verifica sia consegnato al committente. Sebbene tale documento non sia obbligatorio, perché non richiesto da una legge, è uno di quelli che potrà consentire, insieme al progetto, di effettuare correttamente le successive verifiche.

3. La manutenzione dell’impianto elettrico

Per la manutenzione degli impianti elettrici il riferimento legislativo specifico è ancora il d.m. 37/08, mentre la normativa tecnica applicabile è costituita dalla guida CEI 0-10, oltre che dalla norma CEI 64-8.

La norma CEI 64-8, all’art. 6.3.5 definisce la manutenzione come “combinazione di azioni eseguite per mantenere o riportare un componente dell’impianto nelle condizioni in cui possa soddisfare alle prescrizioni relative specifiche ed effettuare le funzioni richieste”.

⁶ Per la descrizione pratica di come svolgere le verifiche della protezione contro i contatti indiretti e indiretti, si può far riferimento alla Guida CEI Inail 64-14, V1.

⁷ Il modello di cui all’allegato I del d.m. 37/08 prevede che l’impresa installatrice dichiari, tra l’altro, di aver rispettato il progetto, indicando chi l’ha redatto, di aver seguito la norma tecnica applicabile all’impiego, citandola espressamente, di aver installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione nonché di aver controllato l’impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

La guida CEI 0-10 distingue tra “manutenzione correttiva” (o su guasto), “eseguita a seguito della rilevazione di una avaria e volta a riportare un’entità nello stato in cui essa possa eseguire l’azione richiesta” dalla “manutenzione preventiva”, “eseguita ad intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un componente dell’impianto”.

Risulta evidente che la sola manutenzione correttiva in genere non è sufficiente a soddisfare quanto previsto dall’art. 80, comma 3.

Il d.m. 37/08 distingue tra manutenzione ordinaria e straordinaria. Nella prima rientrano gli “interventi finalizzati a contenere il degrado normale d’uso, nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportano la necessità di primi interventi, che comunque non modificano la struttura dell’impianto su cui si interviene o la sua destinazione d’uso secondo le prescrizioni previste dalla normativa tecnica vigente e dal libretto di uso e manutenzione del costruttore” (art. 2, comma 1, lett. d)). La manutenzione straordinaria non è definita dal d.m. 37/08.

Per la manutenzione ordinaria il decreto non richiede l’abilitazione delle imprese e il rilascio della dichiarazione di conformità. Al contrario, le manutenzioni straordinarie devono essere svolte da imprese abilitate, che al termine dei lavori devono rilasciare la dichiarazione di conformità (il progetto non è mai richiesto). Tuttavia, al fine garantire un livello minimo di sicurezza e affidabilità convenzionalmente accettabile, sembra ragionevole affidarsi per tutti i tipi di manutenzioni ad imprese abilitate.

Secondo il d.m. 37/07, all’art. 8, comma 2, “il proprietario dell’impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l’uso e la manutenzione predisposte dall’impresa installatrice dell’impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate”. La prescrizione è rivolta al proprietario. Spesso, tali istruzioni non sono disponibili. In ogni caso, il datore di lavoro deve predisporre le istruzioni per l’uso e la manutenzione ai sensi dell’art. 80, comma 3, del T.U. In assenza delle indicazioni dell’installatore, può farlo facendo riferimento a quanto previsto dalla guida CEI 0-10⁸ (l’edizione in vigore è del 2002, attualmente in fase di revisione) che consente di pianificare la manutenzione, adeguandola alle caratteristiche del proprio impianto, fornendo indicazioni in merito all’analisi delle possibili cause di degrado, alla tipologia di interventi possibili, alle modalità per definire le periodicità, alle responsabilità, alle modalità esecutive, alla documentazione necessaria alla pianificazione e all’esecuzione, alle modalità di registrazione e alla gestione dei contratti di manutenzione. Le attività svolte nell’ambito della manutenzione consistono sia in accertamenti, quali ad es. esami a vista, prove funzionali, misure, sia in interventi di ripristino (pulizia, lubrificazione, serraggio meccanico, serraggio elettrico, sostituzione componenti, ecc.).

⁸ In presenza di cabine elettriche si fa riferimento alla norma CEI 78-17.

4. L'art. 86 e i controlli periodici dell'impianto elettrico

Ai sensi dell'art. 86 del T.U il datore di lavoro deve provvedere “affinché gli impianti elettrici ... siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza. Nel caso degli impianti in bassa tensione si applica ancora la parte 6 della norma 64-8 ed in particolare l'articolo 6.5, relativo alle “verifiche periodiche”⁹,¹⁰. L'articolo richiama sostanzialmente le operazioni descritte all'art. 6.4, relativo alle verifiche iniziali (esami a vista e prove), ma da eseguire mediante opportuno campionamento.

Non essendo stato pubblicato il decreto di cui al comma 2 dell'art. 86, non risulta tuttora specificato per legge chi possa eseguire le verifiche, né la frequenza delle stesse. La norma tecnica precisa che “la verifica deve essere eseguita da persona esperta e competente nella verifica” (art. 6.5.1.5). In ultima analisi sarà il datore di lavoro a dover scegliere il soggetto che possa in base alla propria competenza ed esperienza garantire l'effettuazione di tali verifiche in maniera da soddisfare quanto previsto dall'art. 86, comma 1. La norma riporta anche il massimo intervallo di tempo tra una verifica e la successiva, fissato in 5 anni, ad eccezione di alcuni casi specifici per cui tale intervallo non deve superare i due anni (art. 6.5.2.1).

Infine, il comma 3 dell'art. 86 prevede che l'“esito dei controlli di cui al comma 1 è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza”. A tal fine ci si può basare sul rapporto di verifica che deve comunque essere consegnato al committente ai sensi della norma (art. 6.5.3.3).

5. Le verifiche “di legge” degli impianti elettrici¹¹

Oltre a quanto previsto dai paragrafi precedenti, gli impianti installati nei luoghi di lavoro devono essere sottoposti al regime previsto dal d.p.r. 462/01. Sono soggetti all'obbligo di denuncia gli impianti di messa a terra realizzati per la protezione delle persone dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Per impianto di messa a terra si deve intendere l'insieme dei dispersori, conduttori di terra, conduttori equipotenziali, collettori di terra e conduttori di protezione destinati a realizzare la messa a terra di protezione¹².

La messa in esercizio degli impianti di terra non può essere effettuata prima della verifica iniziale eseguita dall'installatore che rilascia la dichiarazione di conformità ai

⁹ La norma non parla di “controlli periodici”, ma di “verifiche periodiche”. Tuttavia lo svolgimento di tali verifiche consente di adempiere a quanto previsto dall'art. 86 del T.U..

¹⁰ Per i locali medici si fa riferimento al capitolo 710 della norma CEI 64-8.

¹¹ In questo paragrafo si riportano gli adempimenti del d.p.r. 462/01 limitatamente agli impianti di terra.

¹² L'impianto di messa a terra costituisce una parte dell'impianto elettrico.

sensi del d.m. 37/08. La dichiarazione di conformità equivale a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto.¹³

Entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, il datore di lavoro invia la dichiarazione di conformità allo sportello unico per le attività produttive (nei comuni singoli o associati ove lo stesso è stato attivato) o, in alternativa, direttamente all'Inail, all'ARPA o all'Azienda/Agenzia Sanitaria Locale competente per territorio.

In base all'art. 3 del d.p.r. 462/01, risulta attribuito all'Inail la "prima verifica sulla conformità alla normativa vigente degli impianti di messa a terra degli impianti elettrici", da eseguirsi a campione. Entro la scadenza della periodicità prevista in relazione all'identificazione del luogo di lavoro, il datore di lavoro richiede l'effettuazione della verifica periodica degli impianti di messa a terra ad un soggetto abilitato. La guida CEI 0-14 (attualmente in revisione) fornisce indicazione tecnico procedurale per lo svolgimento della verifica.

Le verifiche devono essere svolte con periodicità biennale nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, luoghi con pericolo di esplosione, cantieri edili, locali medici e con periodicità quinquennale, nei luoghi ordinari. Risulta compito del datore di lavoro, nell'ambito della valutazione del rischio aziendale, l'individuazione del luogo tra quelli sopra riportati anche in relazione alle definizioni previste dalla pertinente norma tecnica applicabile.

Bibliografia

Maialetti R., Panaro P., "Guida schematica alla legislazione per la gestione del rischio elettrico nei luoghi di lavoro", Atti seminario Ctss-Csa 2023.

¹³ Nei casi previsti dal d.m. 37/08, ai fini della denuncia, può essere utilizzata la dichiarazione di rispondenza.

Il registro dei controlli antincendio: uno strumento di gestione della sicurezza antincendio

R. MAIALETTI¹, F. MARRA¹

Riassunto

Scopo del presente articolo è quello di illustrare un possibile modello di registro dei controlli da utilizzare per programmare e registrare lo svolgimento dell'attività di manutenzione e controllo e gestire l'attività di sorveglianza, in conformità al d.m. 01/09/2021.

1. Il d.m. 01/09/2021

Il 25/09/2022 è entrato in vigore il d.m. 01/09/2021², che definisce i criteri generali per il controllo e la manutenzione degli impianti, delle attrezzature e degli altri sistemi di sicurezza antincendio (di seguito "presidi antincendio"), pubblicato ai sensi dell'art. 46, c. 3, lett. a), p.to 3 del d.lgs. 81/08 (di seguito T.U.). Il decreto è impiegabile in tutti i luoghi di lavoro³, non essendo indicate limitazioni nel campo di applicazione. Esso ribadisce l'importanza della manutenzione e dei controlli periodici sui "presidi antincendio", specificando che tali operazioni devono essere eseguite e registrate "nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, secondo la regola dell'arte, in accordo alle norme tecniche applicabili emanate dagli organismi di normazione nazionali o internazionali e delle istruzioni fornite dal fabbricante e dall'installatore". Per lo svolgimento delle attività il datore di lavoro deve predisporre uno specifico registro, individuato come "registro dei controlli" nel quale "siano annotati i controlli periodici e gli interventi di manutenzione..., secondo le cadenze temporali indicate da disposizioni, norme e specifiche tecniche pertinenti, nazionali o internazionali, nonché dal manuale d'uso e manutenzione". Il registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per gli organi di controllo.

Il decreto fornisce alcune definizioni:

- manutenzione: operazione o intervento finalizzato a mantenere in efficienza ed in buono stato, impianti, attrezzature e altri sistemi di sicurezza antincendio;

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Il d.m. 15/09/2022 ha differito al 25/09/2023 l'entrata in vigore dell'obbligo di qualificazione per i tecnici manutentori di cui all'art. 4 del d.m. 01/09/2021.

³ Con l'entrata in vigore del decreto sono stati abrogati l'articolo 3, comma 1, lettera e), l'articolo 4 e l'allegato VI del DM 10/03/98.

- controllo periodico: insieme di operazioni da effettuarsi con frequenza non superiore a quella indicata da disposizioni, norme, specifiche tecniche o manuali d'uso e manutenzione per verificare la completa e corretta funzionalità di impianti, attrezzature e altri sistemi di sicurezza antincendio.

I “presidi antincendio” oggetto non sono definiti espressamente, ma sono individuabili singolarmente attraverso la tabella 1 del decreto, che ne mette diversi in relazione alla normativa tecnica applicabile.

Gli interventi di manutenzione e i controlli devono essere eseguiti da “tecnici manutentori qualificati”, e l'allegato II stabilisce le modalità di qualificazione degli stessi, che è la principale novità del decreto.

Oltre all'attività di controllo periodico e alla manutenzione l'allegato I richiama espressamente la necessità che i “presidi antincendio” siano “sorvegliati con regolarità dai lavoratori normalmente presenti, adeguatamente istruiti, mediante la predisposizione di idonee liste di controllo”. Il decreto definisce la sorveglianza come “insieme di controlli visivi atti a verificare, nel tempo che intercorre tra due controlli periodici, che i presidi antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano correttamente fruibili e non presentino danni materiali evidenti”.

L'affidamento della sorveglianza agli addetti al servizio antincendio (definiti dal successivo d.m. 02/09/2021) non è espressamente richiesto, ma appare ragionevole, considerato il maggior livello di approfondimento della formazione degli stessi in materia di prevenzione incendi. In tutti i programmi dei corsi di formazione per gli addetti previsti dal d.m. 02/09/2021 è richiesta sia la presa visione di un “registro antincendio”, sia la trattazione pratica dell'attività di sorveglianza.

2. Il registro

Il decreto non fornisce indicazioni su come debba essere realizzato il “registro dei controlli”, né fornisce un modello da utilizzare come base. È richiesto però che il registro sia predisposto dal datore di lavoro (nonostante gli interventi debbano essere effettuati da tecnici manutentori qualificati) e consenta sia di registrare gli interventi, sia di programmare gli stessi in base alle periodicità previste dai documenti tecnico-normativi richiamati, rappresentando così a tutti gli effetti un documento per la gestione della sicurezza antincendio. In tale ottica appare possibile ricondurre al registro un'ulteriore funzione prevista dal decreto e cioè quella di repertorio dei modelli delle liste di controllo che il datore di lavoro deve predisporre per consentire lo svolgimento dell'attività di sorveglianza e di raccogliitore delle liste di controllo periodicamente compilate dagli addetti antincendio durante lo svolgimento di tale attività. Il registro assume così una funzione più generale e cioè quella di registro

delle attività di sorveglianza, controllo e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio (figura 1).

<p>Azienda: XXX Sito produttivo: XXX</p> <p align="center">REGISTRO delle ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA, CONTROLLO E MANUTENZIONE di ATTREZZATURE E IMPIANTI ANTINCENDIO ai sensi dell'allegato I del D.M. 01/09/2021</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rev</th> <th>Data</th> <th>Descrizione</th> <th>Paragrafi Modificati</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>XXXXXXXX</td> <td>Prima emissione</td> <td></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Il Datore di Lavoro: Il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione: Il Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza: L'addetto antincendio: L'addetto antincendio: L'addetto antincendio: L'addetto antincendio: L'addetto antincendio: L'addetto antincendio: </p> <p align="right">1</p>				Rev	Data	Descrizione	Paragrafi Modificati	01	XXXXXXXX	Prima emissione																						<p>CAP 1 - GENERALITÀ 1.1 Scopo 1.2 Struttura e contenuti 1.2.1 Controlli periodici (e altri interventi programmabili) 1.2.2 Manutenzione (interventi non programmabili) 1.2.3 Sorveglianza 1.2.4 Riferimenti 1.3 Elementi considerati per la stesura 1.4 Validità e aggiornamento</p> <p>CAP 2 - CONTROLLI PERIODICI (e altri interventi programmabili) 2.1 Controlli periodici degli estintori 2.2 Controlli periodici delle porte resistenti al fuoco (REI) 2.3 Controlli periodici del sistema di rivelazione e allarme incendio </p> <p>CAP 3 - MANUTENZIONE (interventi non programmabili) 3.1 Manutenzione degli estintori 3.2 Manutenzione delle porte resistenti al fuoco (REI) 3.3 Manutenzione del sistema di rivelazione e allarme incendio </p> <p>CAP 4 - SORVEGLIANZA 4.1 Sorveglianza degli estintori 4.2 Sorveglianza delle porte resistenti al fuoco (REI) 4.3 Sorveglianza del sistema di rivelazione e allarme incendio 4.4 Sorveglianza delle vie d'esodo </p> <p align="right">2</p>
Rev	Data	Descrizione	Paragrafi Modificati																													
01	XXXXXXXX	Prima emissione																														

Figura 1: esempio di frontespizio e indice

Per l'attività di controllo periodico e manutenzione si cerca pertanto di assolvere allo scopo di:

- programmare i controlli periodici e gli altri interventi programmabili (es. revisione degli estintori, verifica generale del sistema rivelazione e allarme) e registrare l'avvenuta effettuazione di tutti gli interventi, programmabili o no;
- raccogliere la documentazione rilasciata dalle ditte esterne dopo ogni intervento per poter tracciare nel tempo e gestire correttamente gli stessi.

A tal fine per tutte le attività programmabili, come ad esempio i controlli periodici, in relazione a ciascuna attrezzatura, impianto, sistema di sicurezza, questa parte del documento potrebbe essere suddivisa in due sezioni (figura 2):

- la prima sezione contenente delle schede specifiche recanti:
 1. la data prevista per l'intervento
 2. la data di effettivo svolgimento dell'intervento
 3. l'esito dell'intervento
 4. la presenza del rapporto sull'intervento
 5. l'eventuale misura adottata per risolvere anomalie riscontrate

6. la firma del datore di lavoro
- la seconda sezione rappresentata da un semplice raccogliitore dei rapporti sugli interventi effettuati, rilasciati dalle ditte esterne al termine degli stessi. Per questa sezione non sarebbero previste schede preimpostate, perché normalmente le aziende che effettuano gli interventi utilizzano moduli personalizzati.

<p>CAP.2. CONTROLLI PERIODICI (e altri interventi programmabili)</p> <p>2.1. Controlli periodici degli estintori portatili a polvere</p> <p>2.1.1. Programmazione e registrazioni</p> <ul style="list-style-type: none">• Data prevista controllo periodico: marzo 2022• Data effettuazione controllo periodico: 23/03/2022• esito: positivo/riscontrate anomalie• rapporto del tecnico manutentore qualificato: allegato• soluzione anomalia (se riscontrata): non necessaria• firma del datore di lavoro: Maria Rossi <ul style="list-style-type: none">• Data prevista controllo periodico: settembre 2022• Data effettuazione controllo periodico: 21/09/2022• esito: positivo/riscontrate anomalie come da rapporto del tecnico manutentore qualificato• rapporto del tecnico manutentore qualificato: allegato• soluzione anomalia (se riscontrata): sostituito estintore matr. xxx con estintore matr. yyy• firma del datore di lavoro: Maria Rossi <p>---</p> <ul style="list-style-type: none">• Data prevista revisione: settembre 2024• Data effettuazione revisione:• esito: positivo/riscontrate anomalie• rapporto del tecnico manutentore qualificato:.....• firma del datore di lavoro: <p>---</p> <ul style="list-style-type: none">• Data prevista collaudo: settembre 2033• Data effettuazione collaudo:• esito: positivo/riscontrate anomalie• rapporto del tecnico manutentore qualificato:.....• firma del datore di lavoro: <p>---</p> <p>---</p>	<p>2.1.2. Raccolta dei rapporti di intervento (Controlli periodici degli estintori portatili a polvere)</p>
--	--

Figura 2: esempio di contenuti relativi ai controlli periodici degli estintori

Per quelle manutenzioni e le altre attività non programmabili, la prima sezione sopra riportata potrebbe esser sostituita da un'altra contenente delle schede generiche nelle quali registrare:

1. l'attrezzatura, impianto, sistema di sicurezza oggetto dell'intervento non programmato
2. la consistenza dell'intervento non programmato
3. la data di effettivo svolgimento dell'intervento non programmato
4. l'esito dell'intervento non programmato
5. la presenza del rapporto sull'intervento non programmato
6. la firma del datore di lavoro

Per l'attività di sorveglianza delle attrezzature, degli impianti e degli altri sistemi di sicurezza antincendio, nonché dell'attuazione di alcune misure di gestione della sicurezza antincendio in esercizio espressamente richiamate nel registro, si cerca di assolvere allo scopo di:

- indicare quali operazioni compiere per ciascuna attrezzatura, impianto, sistema di sicurezza, misura di gestione oggetto di sorveglianza, specificandone la periodicità;
- consentire di registrare le eventuali anomalie riscontrate durante le attività di sorveglianza al fine di adottare i necessari provvedimenti.

A tal fine, per ciascuna attrezzatura, impianto, sistema di sicurezza, misura di gestione oggetto di sorveglianza questa parte del registro potrebbe essere costituita da schede suddivise in due parti (figura 3):

CAP.4. SORVEGLIANZA		Sorveglianza degli estintori portatili a polvere Data rilevazione _____ Firma _____																																																																																							
4.1. Sorveglianza degli estintori portatili a polvere Gli estintori devono essere: <ul style="list-style-type: none"> • presenti al loro posto (verificare con planimetria presente nel piano di emergenza), posizionati sul supporto • chiaramente segnalati • facilmente accessibili (senza ostacoli interposti) e immediatamente utilizzabili • non visibilmente danneggiati (estintori e supporto integri, privi di segni di corrosione, privi di ammaccature sul serbatoio) • dotati di dispositivo di sicurezza contro gli azionamenti accidentali completo di sigillo • con indicatore di pressione posizionato nella regione verde del quadrante del manometro • dotati di etichette e iscrizioni ben leggibili • dotati di cartellino di manutenzione compilato da non più di sei mesi da parte chi effettua i controlli (tecnico manutentore qualificato della ditta incaricata) Per gli accertamenti viene fissata una periodicità settimanale, all'inizio di ogni settimana lavorativa. Sono incaricati degli accertamenti i seguenti addetti al servizio antincendio: Piano Terra: sig.ra Carla Arancio ... <i>Carla Arancio</i> sig. Marco Azzurro ... <i>Marco Azzurro</i> Piano Primo: sig.ra Marta Bianco ... <i>Marta Bianco</i> sig. Luca Blu ... <i>Luca Blu</i> Piano Secondo: sig.ra Ada Carminio ... <i>Ada Carminio</i> sig. Pietro Celeste ... <i>Pietro Celeste</i> 		Piano Terra <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ubicazione</th> <th>Codice del locale</th> <th>Matricola estintore</th> <th>Eventuale non conformità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vicino a Aaa</td><td>001</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Bbb</td><td>005</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Ccc</td><td>009</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Ddd</td><td>012</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Eee</td><td>019</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>....</td><td>....</td><td>....</td><td>....</td></tr> </tbody> </table> Piano Primo <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ubicazione</th> <th>Codice del locale</th> <th>Matricola estintore</th> <th>Eventuale non conformità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vicino a Fff</td><td>101</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Ggg</td><td>105</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Hhh</td><td>109</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Iii</td><td>112</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Lll</td><td>119</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>....</td><td>....</td><td>....</td><td>....</td></tr> </tbody> </table> Piano Secondo <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ubicazione</th> <th>Codice del locale</th> <th>Matricola estintore</th> <th>Eventuale non conformità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vicino a Mmm</td><td>201</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Nnn</td><td>205</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Ooo</td><td>209</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Ppp</td><td>212</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vicino a Qqq</td><td>219</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>....</td><td>....</td><td>....</td><td>....</td></tr> </tbody> </table>				Ubicazione	Codice del locale	Matricola estintore	Eventuale non conformità	Vicino a Aaa	001			Vicino a Bbb	005			Vicino a Ccc	009			Vicino a Ddd	012			Vicino a Eee	019			Ubicazione	Codice del locale	Matricola estintore	Eventuale non conformità	Vicino a Fff	101			Vicino a Ggg	105			Vicino a Hhh	109			Vicino a Iii	112			Vicino a Lll	119			Ubicazione	Codice del locale	Matricola estintore	Eventuale non conformità	Vicino a Mmm	201			Vicino a Nnn	205			Vicino a Ooo	209			Vicino a Ppp	212			Vicino a Qqq	219		
Ubicazione	Codice del locale	Matricola estintore	Eventuale non conformità																																																																																						
Vicino a Aaa	001																																																																																								
Vicino a Bbb	005																																																																																								
Vicino a Ccc	009																																																																																								
Vicino a Ddd	012																																																																																								
Vicino a Eee	019																																																																																								
....																																																																																						
Ubicazione	Codice del locale	Matricola estintore	Eventuale non conformità																																																																																						
Vicino a Fff	101																																																																																								
Vicino a Ggg	105																																																																																								
Vicino a Hhh	109																																																																																								
Vicino a Iii	112																																																																																								
Vicino a Lll	119																																																																																								
....																																																																																						
Ubicazione	Codice del locale	Matricola estintore	Eventuale non conformità																																																																																						
Vicino a Mmm	201																																																																																								
Vicino a Nnn	205																																																																																								
Vicino a Ooo	209																																																																																								
Vicino a Ppp	212																																																																																								
Vicino a Qqq	219																																																																																								
....																																																																																						

Figura 3: esempio di contenuti relativi alla sorveglianza degli estintori

- la prima parte indicante puntualmente cosa deve esser accertato mediante semplice esame a vista (in taluni casi può esser prevista anche una prova elementare di funzionamento, ad es. l'apertura di una porta antincendio), riportando la periodicità dell'accertamento;
- la seconda parte è costituita da una tabella nella quale registrare gli esiti dell'attività svolta.

Copia delle schede dovrebbe essere consegnata agli addetti antincendio per lo svolgimento della sorveglianza, i quali se durante, lo svolgimento della sorveglianza,

rilevano non conformità, devono riportarla sulle schede, in corrispondenza del relativo campo e segnalare le stesse alla persona che dovrebbe esser stata chiaramente individuata durante la formazione sull'attività di sorveglianza.

La periodicità degli interventi di sorveglianza non è specificata nel d.m. 01/09/2021, e viene fissata in maniera diversa per ciascuna attrezzatura, impianto, sistema di sicurezza, misura di gestione, sulla base della valutazione dei rischi.

3. Conclusioni

Il paragrafo precedente ha presentato una proposta di struttura e contenuti di un documento che consenta di programmare e registrare tutte le attività previste dal d.m. 01/09/2021, relative al mantenimento in efficienza dei presidi antincendio. Si evidenzia che qualora, per la gestione della sicurezza antincendio in esercizio, sia adottato d.m. 03/08/2015, il "registro dei controlli" dovrà contenere anche l'annotazione delle:

- attività di informazione, formazione ed addestramento, ai sensi della normativa vigente per le attività lavorative;
- prove di evacuazione.

Bibliografia

D.m. 02/09/2021 "Criteri per la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza e caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punto 4 e lettera b) del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81".

D.m. 03/08/2015 "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del d.lgs. 139/2006".

La gestione della sicurezza antincendio in esercizio e in emergenza

R. MAIALETTI¹, F. MARRA¹, G. RICUPERO²

Riassunto

Scopo del presente articolo è quello di illustrare le prescrizioni del d.m. 02/09/2021 relative alla gestione della sicurezza antincendio ed evidenziarne le novità rispetto alla precedente disciplina.

1. Campo di applicazione

Il d.m. 02/09/2021 stabilisce i criteri per la gestione in esercizio ed in emergenza della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro, in attuazione dell'art. 46, comma 3, lettera a) punto 4 e lettera b) del d.lgs. 81/2008 (di seguito T.U.). Tale argomento era precedentemente trattato, sebbene con denominazione parzialmente differente, dall'art. 5 e dall'allegato VIII del d.m. 10/03/98, ora abrogato.

Nel campo di applicazione del nuovo decreto sono comprese tutte le attività che si svolgono nei luoghi di lavoro come definiti dall'art. 62 del T.U., ad eccezione dei cantieri temporanei o mobili e delle attività con pericolo di incidenti rilevanti di cui al d. lgs. 105/2015, per i quali si attua solo in relazione alla designazione e formazione degli addetti al servizio antincendio.

2. Struttura

Il d.m. 02/09/2021 è costituito da 8 articoli e 5 allegati.

In estrema sintesi, attraverso l'articolato e gli allegati, definisce:

- le caratteristiche e i contenuti dell'informazione e formazione antincendio per i lavoratori;
- le modalità di svolgimento delle esercitazioni antincendio, nei casi in cui le stesse debbano esser previste;
- i contenuti del piano di emergenza, nei casi in cui lo stesso debba esser previsto, e comunque l'individuazione di misure organizzative e gestionali da attuare in caso di incendio, da riportare nel documento di valutazione dei rischi, negli altri casi;
- la designazione degli addetti al servizio antincendio;

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione regionale Emilia Romagna, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

- le caratteristiche e i contenuti dei corsi di formazione e aggiornamento degli addetti al servizio antincendio in funzione del livello di rischio;
- i casi in cui gli addetti al servizio antincendio devono conseguire l'attestato di idoneità tecnica;
- i requisiti dei docenti per i corsi di formazione e aggiornamento degli addetti al servizio antincendio.

Si fa rilevare che, sebbene il decreto faccia riferimento nella sua rubrica alla gestione in esercizio ed emergenza della sicurezza antincendio, in realtà in relazione all'esercizio considera solo la formazione e l'informazione dei lavoratori. La gestione completa della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro si attua infatti attraverso la misura 4.3 della strategia antincendio prevista dal d.m. 03/09/2021 che considera anche l'adozione e la verifica periodica delle misure preventive, la verifica dell'osservanza dei divieti e delle limitazioni di esercizio, il mantenimento in efficienza degli impianti, attrezzature e altri sistemi di sicurezza antincendio (richiamando indirettamente anche il d.m. 01/09/2021).

È opportuno osservare che nelle attività nelle quali per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio si adotta il d.m. 03/08/2015, la gestione della sicurezza antincendio deve essere attuata mediante lo specifico "capitolo S.5" dello stesso decreto.

3. La formazione e l'informazione dei lavoratori

La formazione e l'informazione antincendio dei lavoratori sono richieste dall'art. 3 del decreto e sono descritte nell'allegato I, che prevede che le stesse siano basate sulla valutazione dei rischi, siano fornite al lavoratore all'atto dell'assunzione e aggiornate qualora si verifichi un mutamento della situazione del luogo di lavoro che comporti una variazione della valutazione stessa. Si fa rilevare che il programma dei corsi di formazione per i lavoratori allegato all'"accordo Stato – Regioni" del 21/12/2011, ai sensi dell'art. 37 del T.U., prevede già la trattazione dei rischi di incendio ed esplosione, le emergenze e le procedure d'esodo. Si ritiene pertanto che la formazione antincendio dei lavoratori richiesta dal d.m. 02/09/2021 debba essere svolta nell'ambito dei corsi definiti dal suddetto accordo.

I contenuti specifici relativi alla formazione antincendio sono però quelli del d.m. 02/09/2021, che aggiunge a quanto indicato nel d.m. 10/03/1998, il rischio di esplosione legato sia alla mansione che alla attività svolta, gli "accorgimenti comportamentali correlati agli scenari di emergenza" e diversi argomenti per i quali nel d.m. 10/03/1998 era prevista solo l'informazione.

In relazione all'informazione, il d.m. 02/09/2021 aggiunge il rischio esplosione e gli "accorgimenti comportamentali correlati agli scenari di emergenza", specificando anche alcune modalità di diffusione dell'informazione: planimetrie "opportunamente orientate" e comunicazione "accessibile a tutti, anche attraverso strumenti compatibili con specifiche esigenze dei lavoratori".

4. Le esercitazioni antincendio

Le esercitazioni antincendio per l'addestramento dei lavoratori sulle procedure di esodo e di primo intervento sono previste dal punto 1.3 dell'allegato I con cadenza almeno annuale, nei luoghi di lavoro ove, in base all'art. 2, comma 2, ricorre l'obbligo della redazione del piano di emergenza, "a meno di diverse indicazioni contenute nelle specifiche norme e regole tecniche di prevenzione incendi".

Di seguito si riportano le principali variazioni alla normativa previgente.

Nello svolgere le esercitazioni si deve tener conto di eventuali situazioni di notevole affollamento e della presenza di persone con specifiche esigenze (non sono più ammessi casi in cui le esercitazioni non devono essere svolte).

I lavoratori "essenziali" per la sicurezza dei luoghi di lavoro, non "devono essere esclusi" dalle esercitazioni ma "possono partecipare, a rotazione".

Deve essere effettuata un'ulteriore esercitazione in caso di incremento sia del numero di lavoratori sia del numero di presenze contemporanee.

Il datore di lavoro deve documentare l'evidenza delle esercitazioni svolte.

In presenza di più datori di lavoro nello stesso edificio, il coordinamento per le esercitazioni antincendio non deve più essere promosso necessariamente dall'amministratore di condominio.

5. Il piano di emergenza

Il piano di emergenza è espressamente richiesto per i luoghi di lavoro:

- ove sono occupati almeno 10 lavoratori;
- aperti al pubblico, con presenza contemporanea di più di 50 persone;
- soggetti a controlli di prevenzione incendi (allegato I del d.p.r. 151/2011).

Il piano di emergenza è descritto nell'allegato II. In generale deve contenere:

- le azioni che i lavoratori devono attuare in caso di incendio;
- le procedure di evacuazione per i lavoratori e le altre persone presenti;
- le disposizioni per chiedere l'intervento dei vigili del fuoco e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo;
- le misure per assistere le persone con esigenze speciali.

L'allegato II, riporta i contenuti del piano di emergenza e, al punto 2.2, descrive in dettaglio:

- i fattori da tenere presenti nella compilazione e da riportare nel piano, tra cui le caratteristiche dei luoghi, delle vie d'esodo, delle modalità di rivelazione e allarme, delle persone presenti, degli addetti all'attuazione e al controllo del piano, nonché il livello di formazione e informazione dei lavoratori;
- le istruzioni scritte, che devono riguardare, tra l'altro, i compiti del personale di servizio con specifiche mansioni o responsabilità in caso di incendio, le misure da attuare nei confronti di lavoratori esposti a rischi particolari e per le aree ad

elevato rischio di incendio, le procedure di chiamata e assistenza ai vigili del fuoco;

- gli elementi specifici da evidenziare nelle planimetrie da allegare al piano, tra i quali, il layout del luogo, la destinazione delle aree, le vie di esodo, le compartimentazioni, i sistemi di rivelazione e allarme, le attrezzature e gli impianti di estinzione, l'ubicazione dei dispositivi di intercettazione e sezionamento di tutti gli impianti rilevanti, i locali a rischio specifico, l'ubicazione dei presidi di primo soccorso e gli ascensori utilizzabili in caso di incendio.

Nell'allegato viene considerata la possibilità di predisporre un centro di gestione delle emergenze, in attuazione di specifiche regole tecniche o per garantire una maggiore efficacia all'attuazione delle misure di emergenza, in esito alla valutazione dei rischi. Il punto 3 dell'allegato II richiede al datore di lavoro di tener conto, nella progettazione e realizzazione delle misure di sicurezza antincendio e nelle procedure di evacuazione dal luogo di lavoro, delle persone con esigenze speciali, per le quali deve prevedere una adeguata assistenza.

Le persone con esigenze speciali non sono definite, ma nello stesso allegato si fa riferimento, da un lato a persone con ridotte capacità (sensoriali, motorie...), dall'altro ad "altre persone con esigenze speciali" quali e le persone anziane, le donne in stato di gravidanza, le persone con disabilità temporanee ed i bambini. In questo particolare contesto si ritiene ragionevole attribuire all'espressione "persone con esigenze speciali" il significato di "persone per le quali in caso di incendio è necessario adottare particolari accorgimenti, aggiuntivi rispetto a quelli che vengono adottati per tutte le altre", tenendo conto che:

- le "persone con ridotte capacità" potrebbero avere abilità non sufficienti per rendersi conto dell'emergenza in atto e per raggiungere autonomamente un luogo sicuro in caso di evacuazione;
- le "altre persone con esigenze speciali" pur essendo in grado di rendersi conto dell'emergenza in atto e di raggiungere il luogo sicuro, possono tuttavia aver necessità di specifici accorgimenti o attenzioni, perché più sensibili emotivamente o fisicamente, più facilmente soggette a disorientamento, affaticamento o panico.

Il punto 4 dell'allegato II descrive le misure semplificate per la gestione dell'emergenza, nel caso non sia obbligatoria la redazione del piano di emergenza.

6. La designazione degli addetti al servizio antincendio

L'art. 4 del decreto prevede che ad esito della valutazione dei rischi d'incendio e sulla base delle misure di gestione della sicurezza antincendio il datore di lavoro designi i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, di cui all' art. 18, comma 1, lettera b) del

T.U.. Per la prima volta, in maniera molto efficace, le tre funzioni vengono riunite nell'unica attribuzione di "addetto al servizio antincendio".

I nominativi di tali lavoratori dovranno essere riportati nel piano di emergenza, ove previsto, e comunque comunicati ai lavoratori.

7. La formazione degli addetti al servizio antincendio

L'art. 5 del decreto prevede che il datore di lavoro assicuri la formazione degli addetti al servizio antincendio, come indicato nell'allegato III.

Analogamente a quanto precedentemente previsto dall'allegato IX del d.m. 10/03/98, abrogato, i contenuti minimi dei corsi di formazione per addetti al servizio antincendio sono correlati al livello di rischio dell'attività in cui gli stessi dovranno svolgere l'incarico.

I livelli di rischio a cui sono ricondotte le attività sono ora denominati livello 1, 2 o 3. Il decreto fornisce le indicazioni per associare le attività ai diversi livelli di rischio. In linea di massima:

- le attività di livello 3 corrispondono alle attività a rischio di incendio elevato del d.m. 10/03/98 con la differenza dell'aggiunta degli interporti e degli stabilimenti di stoccaggio e trattamento rifiuti;
- le attività di livello 2 corrispondono alle attività a rischio di incendio medio del d.m. 10/03/98 senza alcuna differenza;
- le attività di livello 1 corrispondono alle attività a rischio di incendio basso del d.m. 10/03/98 senza alcuna differenza.

Anche i programmi relativi a ciascun corso di formazione sono simili a quelli precedentemente previsti dall'allegato IX del d.m. 10/03/98 con alcune differenze. Il corso di livello 1, non prevede più la possibilità di fruire di audiovisivi per illustrare l'uso degli estintori, ma l'obbligo di effettuare l'esercitazione. Per i corsi degli altri due livelli le principali differenze sono la trattazione esplicita della reazione al fuoco, della resistenza al fuoco, del controllo di fumo e calore, dei controlli e delle manutenzioni nonché i chiarimenti sull'attività di sorveglianza (sono previste la presa visione del registro antincendio e un'esercitazione sulla sorveglianza); l'introduzione dell'operatività antincendio e della gestione della sicurezza antincendio, in esercizio e in emergenza (non ci si limita più alle principali procedure da attuare in caso di emergenza). La segnaletica di sicurezza e l'illuminazione di emergenza non sono più tra gli argomenti espressamente previsti.

A differenza del d.m. 10/03/98, il d.m. 02/09/2021 definisce ora anche la cadenza dei corsi di aggiornamento per gli addetti al servizio antincendio, almeno quinquennale, e il programma minimo, riportato sempre nell'allegato III, in relazione al livello dell'attività. L'aggiornamento degli addetti era già espressamente richiesto dall'art. 37, comma 9 del T.U..

Con la nota n. 12301 del 07/09/2022, la Direzione centrale prevenzione del Corpo nazionale dei vigili del fuoco ha pubblicato le dispense con i contenuti principali dei corsi di formazione per gli addetti.

8. I requisiti dei docenti

Altra novità rispetto al d.m. 10/03/98 è rappresentata sia dalla individuazione dei soggetti che possono svolgere la formazione degli addetti (il Corpo nazionale dei vigili del fuoco e soggetti pubblici e privati), sia dalla definizione dei requisiti dei docenti; per questi il d.m. 02/09/2021 specifica puntualmente anche i programmi e le durate dei corsi di formazione, tanto per la parte teorica quanto per la parte pratica, le modalità per acquisire l'abilitazione totale o parziale, ove non già posseduta, perché appartenenti ad alcune categorie specificate, e le modalità di aggiornamento.

Bibliografia

D.m. 01/09/2021 "Criteri generali per il controllo e la manutenzione degli impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio, ai sensi dell'art. 46, comma 3, lettera a), punto 3, del d.lgs. 81/2008".

D.m. 03/09/2021 "Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro, ai sensi dell'art. 46, comma 3, lettera a), punti 1 e 2, del d.lgs. 81/2008".

D.m. 03/08/2015 "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del d.lgs. 139/2006".

Esempio di compilazione della modulistica per una agenzia di viaggi ai sensi del d.m. 13/02/2014

R. MAIALETTI¹, A. MENICOCCI¹, V. MANNI², M. ALBANESE³,
G. ROMUALDI³

Riassunto

Nell'ambito di un accordo di collaborazione tra Inail e Sistema Impresa, finalizzato al miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza sul lavoro delle piccole e medie imprese del settore terziario, nel dicembre del 2019 è stato pubblicato il documento tecnico "Applicazione dei Mog ai sensi del d.m. 13/02/2014 nelle PMI: esempio di compilazione della modulistica per una Agenzia di Viaggi", esercizio di compilazione degli allegati al d.m. del 13/02/2014.

Scopo dell'articolo è quello di presentare il lavoro svolto, il documento e il successivo studio - frutto di un'indagine svolta attraverso la somministrazione di un apposito questionario - descrivendone lo sviluppo e l'applicabilità.

1. L'accordo Inail-SI

Coerentemente con quanto previsto dal d.lgs. 81/2008, agli artt. 10 e 30, c. 5, l'Inail ha stipulato un accordo con la confederazione Sistema Impresa per la stesura di esempi di compilazione di modelli di organizzazione e gestione (Mog) ai sensi del d.m. 13/02/2014. I benefici dell'implementazione e utilizzo di sistemi di gestione per la salute e la sicurezza sul lavoro (SGSL) e i relativi Mog, sono molteplici e ormai riconosciuti: il miglioramento dei livelli di salute e sicurezza sul lavoro; la riduzione dei costi derivanti da incidenti, infortuni e malattie professionali; l'aumento dell'efficienza e della prestazione d'impresa, una maggiore facilità nel produrre la documentazione cogente, il miglioramento dell'immagine aziendale.

La sinergia attuata tra Inail e Sistema Impresa, in stretto raccordo con l'organizzazione sindacale Confsal e per il tramite del Fondo Formazienda ed EBITEN, ha condotto alla pubblicazione di un "Esempio di compilazione della modulistica per una agenzia di viaggi ai sensi del d.m. 13/02/2014.", il cui valore aggiunto è rappresentato dal suo target, ovvero le piccole e medie imprese (PMI) di specifici settori, per le quali è ancora molto critica l'applicazione dei modelli organizzativi.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale

³ Inail, Direzione generale, Consulenza statistico attuariale

2. Il dm 13/02/2014 e l'esigenza di modelli semplificati per le PMI

Con il d.m. 13/02/2014 sono state emanate indicazioni organizzative semplificate, di natura operativa, destinate alle piccole e medie imprese, utili per la predisposizione e l'efficace attuazione di un sistema aziendale idoneo a prevenire i reati di cui all'art. 25 septies del d.lgs. 231/2001, come sostituito dall'art. 30 del d.lgs. 81/2008.

Le piccole e medie imprese che intendono predisporre e attuare efficacemente un Mog, trovano nel decreto e nella sua modulistica indicazioni semplici e vantaggiose, specifiche per le loro dimensioni aziendali (tali dimensioni consentono, sotto opportune condizioni, di attribuire al datore di lavoro le funzioni dell'organismo di vigilanza ai sensi della lett. b), c. 1, dell'art. 6 del d.lgs. 231/01).

La modulistica allegata al decreto inoltre consente di gestire in maniera semplice e schematica molti degli adempimenti previsti dal suddetto art. 30, ed in particolare di registrare l'avvenuta effettuazione delle attività previste al c.1.

3. L'esempio di compilazione della modulistica



Figura 1: copertina dell'esempio

L'esempio di compilazione ha lo scopo di fornire una guida pratica all'utilizzo della modulistica prevista dal suddetto decreto per le aziende che intendono implementare un Mog conforme. Per tale motivo, in fase di realizzazione, si è cercato di ottenere uno strumento con requisiti di semplicità, immediatezza e completezza nella descrizione di tutti i passaggi fondamentali, con particolare attenzione alla coerenza logica e cronologica degli allegati.

Il risultato è costituito da un diagramma temporale che riporta una serie di possibili eventi accaduti ad una ipotetica azienda del settore che nell'arco di un anno ha implementato un Mog conforme, e da 22 allegati, 18 previsti dal d.m. 13/02/2014 e 4 facoltativi, compilati in maniera congruente con gli eventi ipotizzati. Volendo rappresentare una situazione di interesse anche per le piccolissime aziende che

decidono di adottare un Mog, si è scelto come oggetto dell'esempio un'agenzia di viaggi costituita da un datore di lavoro che svolge anche l'attività di RSPP, addetto antincendio e addetto al primo soccorso e da tre impiegati.

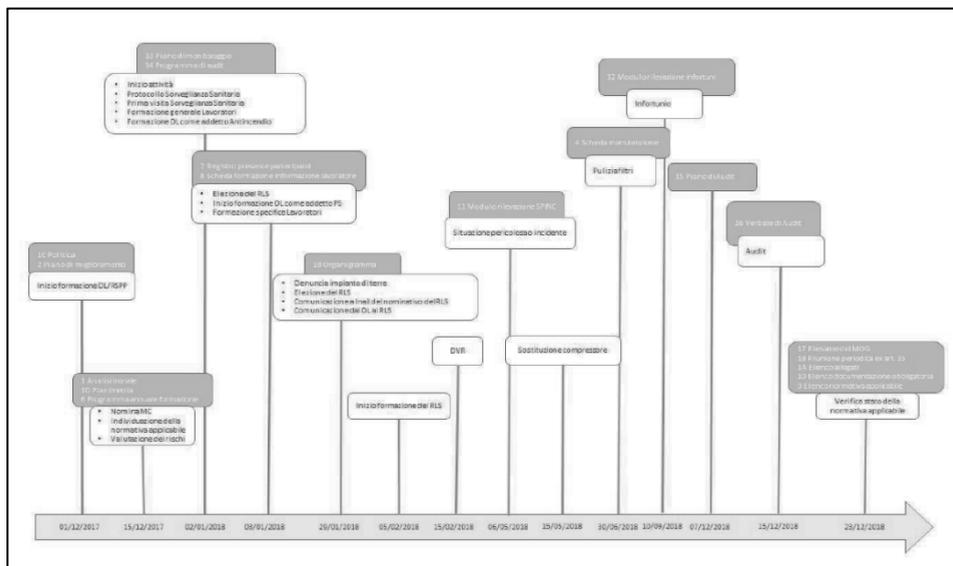


Figura 2: il diagramma temporale (il diagramma in formato A3 si trova a pag.15 della pubblicazione)

Il diagramma temporale presenta una barra dei tempi, che procede da sinistra a destra, per date crescenti, con l'indicazione di alcuni eventi rilevanti ai fini della salute e sicurezza sul lavoro e della valutazione e gestione dei rischi, avvenuti in relazione ad alcune date, e l'indicazione dei vari allegati al decreto in relazione alla data di compilazione. Per semplicità di analisi ed esposizione, nell'esempio si è supposto che l'ideazione e la progettazione del Mog fosse avvenuta prima dell'inizio dell'attività aziendale. Ciò ha consentito di rendere più immediata e intellegibile la coerenza logica tra allegati e diagramma temporale e la congruenza tra i vari allegati. L'esempio si conclude dopo circa un anno dalla prima implementazione del Mog con le fasi di riesame e tutte le altre necessarie a compiere lo stesso (ad es. riunione periodica, verifica aggiornamento normativo, aggiornamento modulistica).

Oltre agli allegati espressamente previsti dal decreto, nell'esempio ne sono stati aggiunti altri laddove, anche in base all'esperienza degli autori, si è ritenuto che questi potessero semplificare la compilazione di quelli previsti o servire in generale alla gestione del sistema, come ad esempio l'*elenco allegati*, la *politica aziendale in materia di sicurezza* e l'*organigramma aziendale*. Alcuni degli allegati oltre a presentare i contenuti previsti dal decreto, sono preceduti da una brevissima introduzione, per spiegarne i criteri di compilazione generale e sono seguiti da commenti, per illustrarne le scelte puntuali fatte in relazione allo specifico esempio.

Nello sviluppo dell'esempio particolarmente impegnativa è risultata la compilazione congiunta di alcuni allegati effettuata espressamente con lo scopo di metterli in relazione tra loro per evidenziarne il nesso logico e funzionale e il collegamento degli

stessi con gli eventi descritti nel diagramma temporale. Particolare attenzione è stata posta alla congruenza tra la *politica aziendale in materia di sicurezza, il piano di miglioramento, il piano di monitoraggio, il programma di audit, il verbale di audit e il riesame periodico*; agli allegati necessari a pianificare la formazione e l'aggiornamento; agli allegati necessari a gestire la documentazione e la normativa di riferimento.

4. L'analisi di fruibilità dell'esempio

In continuità con il progetto di cui sopra, è stata realizzata un'attività di monitoraggio della fruibilità dell'esempio di compilazione proposto, anche al fine di gettare le basi per un successivo studio di valutazione dell'efficacia dello stesso.

Al fine di raccogliere le informazioni necessarie è stata sviluppata un'analisi qualitativa attraverso la somministrazione via e-mail di un apposito questionario, condiviso con Sistema Impresa ed Ebiten, costituito da 15 quesiti cui le aziende sono state chiamate a rispondere, suddivise in 4 ambiti tematici:

- identificazione dell'azienda in termini di settore di attività, numero di addetti, area geografica di appartenenza
- gradimento del documento tecnico, in termini di chiarezza della finalità, di comprensione del linguaggio utilizzato, di completezza dei contenuti trattati
- utilità e utilizzabilità del documento per la compilazione della modulistica allegata al decreto e ai fini dell'applicazione di un Mog nella propria azienda
- chiarezza e fruibilità del documento, attraverso risposte libere.

Il progetto di studio è stato suddiviso in diverse fasi:

1. l'analisi dell'utilizzo dell'esempio di compilazione da parte delle aziende aderenti alla Confederazione a cui è stato somministrato il questionario, verificando quindi, il numero di aziende che ne ha fruito, la loro distribuzione geografica, la loro tipologia, la numerosità degli addetti, ecc.;
2. l'individuazione dei suoi punti di forza e criticità, sia in termini di gradimento, che di comprensione e di facilità di uso delle diverse parti;
3. la valutazione della sua efficacia al fine di una più agevole realizzazione di un Mog semplificato ai sensi del d.m. 13/02/2014;
4. la valutazione della sua efficacia in termini di ricadute e di esiti successivi, al fine del miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza sul lavoro.

Allo stato attuale sono state portate avanti le prime due fasi del progetto, relative al monitoraggio della fruizione dell'Esempio di compilazione, e sono state gettate le basi per lo sviluppo della valutazione dell'efficacia e quindi delle ulteriori due fasi.

L'attività di indagine si è conclusa dunque con l'invio del questionario a 108 aziende per un totale di 54 feedback, con una percentuale di risposta del 49,07 %, più elevata rispetto a quella media di analoghe indagini condotte via mail/web. Oltre l'80% delle aziende rispondenti definiscono l'esempio proposto comprensibile, esauriente, utile e fruibile. L'85% ritiene il documento utile allo sviluppo di un Mog.

In particolare il riscontro più positivo si è avuto sulle parti che guidano l'azienda nella costruzione e implementazione del sistema di gestione, quali la definizione e l'attuazione della politica, la verifica del conseguimento degli obiettivi, il riesame e la rielaborazione degli stessi.

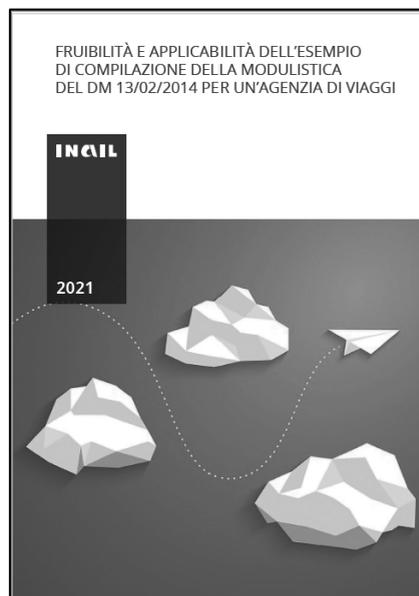


Figura 2: copertina dello studio di fruibilità

5. Scelta delle tipologie di aziende e considerazioni statistiche sulla fruibilità

Nella prima fase dello studio, sulla base delle indicazioni primarie fornite da SI, l'osservazione statistica si è basata sulle analisi delle frequenze assolute degli infortuni indennizzati in temporanea nel quinquennio 2011-2015 per modalità di accadimento; i risultati hanno confermato l'indirizzo della ricerca verso i settori di commercio turismo e servizi (rispettivamente noti con nomenclatura Ateco G45 e N79). Nella seconda fase è stata effettuata una valutazione del questionario di fruibilità ed è stato interessante testare e validare una classificazione delle aziende in base al loro gradimento. Sono state utilizzate le due dimensioni di percezione del Mog, definite rispettivamente di Positività e Difficoltà, con i rispettivi item le cui frequenze forniscono valide risposte ed indirizzi.

6. Conclusioni: impiego del documento e prospettive future

L'esempio proposto costituisce un modello cui le PMI possono riferirsi per l'implementazione di un Mog, semplificando la compilazione della modulistica del d.m. 13/02/2014.

Il documento, redatto contestualmente al settore turismo, è stato sviluppato considerando lo svolgimento di attività di ufficio: il suo campo di applicazione risulta pertanto estensibile, per tali attività, a qualunque altro settore.

Lo studio fin qui realizzato, con il successivo progetto di monitoraggio del gradimento e della fruibilità descritto al paragrafo 4, getta le basi per la valutazione dell'efficacia dell'esempio al fine di una più agevole realizzazione di un Mog semplificato e per l'analisi delle ricadute successive, per il miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza sul lavoro.

Il documento realizzato si prefigura, a tutti gli effetti, come uno strumento di assistenza per le PMI utile per l'applicazione di modelli organizzativi.

Bibliografia

Maialetti R., Manni V., Menicocci A., Merli S., Pariscenti M., Ghiotti M., Tazza B. 2020. Applicazione dei Mog ai sensi del d.m. 13/02/2014 nelle P.M.I: esempio di compilazione della modulistica per una agenzia di Viaggi. Inail.

Maialetti R., Manni V., Menicocci A., Pariscenti M., Tazza B. 2021. Fruibilità e applicabilità dell'esempio di compilazione della modulistica del d.m. 13/02/2014 per una agenzia di Viaggi. Inail.

Guida schematica alla legislazione per la gestione del rischio elettrico nei luoghi di lavoro

R. MAIALETTI¹, P. PANARO¹

Riassunto

L'articolo si propone come guida schematica alla legislazione applicabile a ciascuna sorgente di rischio elettrico nei luoghi di lavoro al fine di consentirne l'adeguata valutazione e gestione.

1. Le sorgenti di rischio e la legislazione

Per valutare e gestire adeguatamente il rischio elettrico nei luoghi di lavoro si deve tener conto, oltre a quanto previsto dal capo III e dal capo I del titolo III del d.lgs. 81/08² e s.m.i. (di seguito T.U.), anche di tutta la legislazione concorrente, specifica per ciascuna sorgente di rischio messa a disposizione dal datore di lavoro:

- la legislazione di recepimento della normativa europea sulla libera circolazione di alcuni tipi di prodotti;
- la legislazione di origine nazionale per la produzione di “materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”, costituita dalla sintetica ma efficace legge 186/68;
- la legislazione di origine nazionale relativa all’“installazione degli impianti negli edifici”, a servizio degli stessi, indipendentemente dalla destinazione d’uso dell’edificio, costituita dal d.m. 37/08;
- la legislazione di origine nazionale relativa ai procedimenti di denuncia e alle verifiche periodiche degli “impianti elettrici di messa a terra”, dei “dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche” e degli “impianti nei luoghi con pericolo di esplosione”, applicabile ai luoghi di lavoro, costituita dal d.p.r. 462/01.

La Figura 1 individua per ciascuna tipologia di sorgente di rischio la legislazione di riferimento, distinta tra legislazione di salute e sicurezza sul lavoro (di seguito, “legislazione ssl”), e legislazione di altra derivazione (di seguito, “legislazione non ssl”).

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza.

² Si consideri, inoltre, quanto previsto dall’art. 64, c. 1, lett. c), per la manutenzione degli impianti e quanto indicato dall’allegato I per il rischio di elettrocuzione, ai fini della sospensione dell’attività imprenditoriale.

Per la prima, si distingue anche tra prescrizioni del d.lgs. 81/08, titolo III, capo I (di seguito, “T.U. cp. I”) e prescrizioni del titolo III, capo III (di seguito, “T.U. cp. III”).

Sorgenti di rischio			Legislazione ssl	Legislazione non ssl
<u>Impianto elettrico</u>			T.U. cp. III d.p.r. 462/01	d.m. 37/08
<u>Utilizzatori elettrici</u>	Non riconducibili ad attrezzature di lavoro	Apparecchi elettrici	T.U. cp. III	Recepimento direttive di prodotto
		Impianti di servizio	T.U. cp. III	d.m. 37/08
	Riconducibili ad attrezzature di lavoro	Apparecchi elettrici	T.U. cp. I	Recepimento direttive di prodotto
		Impianti di produzione	T.U. cp. I	Recepimento direttive di prodotto
<u>Organi di collegamento mobile</u>			T.U. cp. III	Civili: solo legge 186/68 Industriali: d.lgs. 86/2016

Figura 1: legislazione applicabile alle sorgenti di rischio elettrico “messe a disposizione” dei lavoratori dal datore di lavoro (per tutte le sorgenti deve essere considerata anche la l. 186/68).

1.1 Impianto elettrico

Con la generica definizione di impianto elettrico si intendono i circuiti di alimentazione degli apparecchi utilizzatori e delle prese a spina con esclusione dei circuiti elettrici interni (equipaggiamenti) agli stessi apparecchi. Nel caso di connessione a reti di distribuzione pubblica, l'impianto elettrico ha origine dal punto di consegna e termina ai morsetti di ingresso degli apparecchi utilizzatori e alle prese a spina. Eventuali sistemi di generazione dell'energia connessi all'impianto fanno parte dello stesso.

In relazione alla “legislazione ssl”, l'impianto elettrico è riconducibile immediatamente al “T.U. cp. III”, applicabile genericamente a “impianti e apparecchiature elettriche”. Si applica inoltre il d.p.r. 462/01, per i procedimenti di denuncia e per le verifiche periodiche dell'impianto di terra (che, insieme agli interruttori automatici e gli altri dispositivi di protezione, costituisce la parte dell'impianto elettrico preposta alla protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione dell'alimentazione).

Per quanto riguarda la “legislazione non ssl”, il principale riferimento è certamente il d.m. 37/08, applicabile “agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso”, “collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze”.

1.2 Utilizzatori elettrici

Con tale definizione si individuano tutti gli apparecchi, i macchinari, gli impianti utilizzatori che, per funzionare, richiedono di essere alimentati, almeno in parte, elettricamente. Ai fini della corretta individuazione della legislazione applicabile è importante distinguere tra quelli “riconducibili ad attrezzature di lavoro” e quelli “non riconducibili ad attrezzature di lavoro”.

L’art. 69 del T.U. definisce attrezzatura di lavoro “qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto, inteso come il complesso di macchine, attrezzature e componenti necessari all’attuazione di un processo produttivo, destinato ad essere usato durante il lavoro”, siano essi alimentati elettricamente oppure no.

L’art. 80 del T.U., al comma 1, parla di rischi di natura elettrica connessi all’impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a disposizione dei lavoratori, senza specificare se ci si riferisca o no anche ad attrezzature di lavoro.

La scelta del riferimento corretto sembra potersi raggiungere “per esclusione”, ossia riconducendo al “T.U. cp. I” gli utilizzatori elettrici rispondenti alla definizione di cui all’art. 69 (attrezzature di lavoro) e al “T.U. cp. III” gli altri.

1.2.1 Utilizzatori elettrici non riconducibili ad attrezzature di lavoro

Tra questi possono essere considerati singoli apparecchi utilizzatori oppure impianti tecnologici completi a servizio dell’edificio.

1.2.1.1 Apparecchi elettrici (non riconducibili ad attrezzature di lavoro)

Pur essendo presenti e utilizzati nel luogo di lavoro o durante lo svolgimento di un’attività lavorativa, non servono espressamente allo svolgimento di un processo produttivo. Tra questi si possono certamente elencare gli apparecchi di illuminazione, fissi o alimentati mediante presa a spina, gli apparecchi termici alimentati tramite presa a spina, gli ascensori, ecc.

In relazione alla “legislazione ssl” essi rientrano nel “T.U. cp. III”, data la genericità del loro impiego.

Hanno come “legislazione non ssl” specifica il recepimento delle direttive di prodotto europee applicabili. Nella maggior parte dei casi si utilizza il d.lgs. 86/2016, che recepisce la direttiva 2014/35/UE, la cosiddetta “direttiva bassa tensione (BT)”, applicabile al “materiale elettrico destinato ad “essere utilizzato ad una tensione nominale compresa fra 50 e 1.000 volt, in corrente alternata, e fra 75 e 1.500 volt, in corrente continua”, con alcune esclusioni, tra cui “le basi e le spine delle prese di corrente per uso domestico”, e le parti elettriche di ascensori e montacarichi³.

³ L’individuazione della legislazione applicabile agli ascensori e agli altri apparecchi di sollevamento richiede una trattazione specifica.

1.2.1.2 Impianti di servizio (diversi dall'impianto elettrico)

L'impianto elettrico descritto al paragrafo 2.1, ha lo scopo di distribuire e rendere disponibile l'energia elettrica alle prese a spina e agli utilizzatori direttamente collegati. Esistono altri impianti a servizio degli edifici che, pur avendo uno scopo differente (es. rendere disponibili o smaltire fluidi, combustibili, gas di scarico, garantire il mantenimento di determinate condizioni di umidità, temperatura, ventilazione, trasmettere dati e segnali), possono utilizzare l'energia elettrica, rientrando pertanto nella categoria degli utilizzatori elettrici.

Non essendo direttamente finalizzati all'attuazione di un processo produttivo, per la "legislazione ssl" rientrano nel "T.U. cp. III".

In relazione alla "legislazione non ssl", gli impianti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, rientrano nel campo di applicazione del d.m. 37/08 che li elenca espressamente all'art 1, comma 2.

1.2.2 Utilizzatori elettrici riconducibili ad attrezzature di lavoro

Anche in questa categoria possono essere considerati singoli apparecchi utilizzatori oppure sistemi più complessi individuabili correttamente come impianti necessari all'attuazione di un processo produttivo o, più sinteticamente, come impianti di produzione (talvolta anche come impianti di processo).

1.2.2.1 Apparecchi elettrici (riconducibili ad attrezzature di lavoro)

Vi possono essere annoverati, a titolo di esempio, gli utensili elettrici portatili (trapani, smerigliatrici, ecc.), le macchine utensili (torni, presse, piegatrici, ecc.), ma anche le macchine da ufficio (fotocopiatrici, fax, ecc.), le apparecchiature informatiche e altri ancora.

In relazione alla "legislazione ssl" si applica il "T.U. cp. I".

In relazione alla "legislazione non ssl" si fa riferimento a quella di recepimento delle direttive di prodotto applicabili. Assume particolare rilievo in questo caso il d.lgs. 17/2010 che ha recepito la direttiva 2006/42/CE, la cosiddetta "direttiva macchine"⁴ che si applica alla maggior parte delle attrezzature di lavoro motorizzate, anche se alimentate elettricamente, con l'esplicita esclusione di alcuni prodotti oggetto della "direttiva BT", tra cui gli elettrodomestici destinati a uso domestico, le apparecchiature audio e video, le apparecchiature nel settore delle tecnologie dell'informazione, le macchine ordinarie da ufficio. Entrambe le direttive, sebbene con terminologia talvolta alquanto diversa:

- definiscono i requisiti essenziali di sicurezza (obiettivi di sicurezza, per la "direttiva BT") che devono avere i prodotti oggetto del proprio campo di

⁴ Il 18 aprile 2023 è stato approvato in sede europea il nuovo "regolamento macchine" che sostituirà l'attuale "direttiva macchine". Il regolamento si applicherà a partire da 42 mesi dopo l'entrata in vigore.

- applicazione per poter circolare sul mercato europeo (proprio in relazione al rischio elettrico, il d.lgs. 17/2010 specifica che alle macchine alimentate da energia elettrica in bassa tensione si applicano gli obiettivi di sicurezza fissati dalla “direttiva bt”);
 - attribuiscono la presunzione di conformità alle norme tecniche armonizzate (pubblicate sulla gazzetta ufficiale della CE);
 - prevedono la redazione del fascicolo tecnico e una procedura di valutazione della conformità, ad esito della quale il fabbricante produce una dichiarazione di conformità;
 - prevedono la marcatura CE del prodotto e l’apposizione di una marcatura che consenta di identificare sia il fabbricante che il prodotto stesso
 - prevedono infine il rilascio delle istruzioni e delle informazioni per la sicurezza.
- Differiscono per la procedura di valutazione di conformità e per il fatto che i prodotti che rientrano nel campo della “direttiva BT” non devono necessariamente essere accompagnati dalla dichiarazione di conformità.⁵

1.2.2.2 Impianti di produzione

Gli impianti, intesi come il complesso di macchine, attrezzature e componenti necessari all’attuazione di un processo produttivo rientrano nella definizione dell’art. 69 del T.U. e, in relazione alla “legislazione ssl”, ad essi si applica il “T.U. cp. I”.

Per quanto riguarda la “legislazione non ssl”, anche in questo caso si fa riferimento alla legislazione di recepimento delle direttive di prodotto. In particolare, la direttiva macchine si applica anche agli “insiemi di macchine”, che “per raggiungere uno stesso risultato sono disposti e comandati in modo da avere un funzionamento solidale”. La “guida all’applicazione della “direttiva macchine”, redatta dalla Commissione europea, precisa che tale condizione si verifica quando:

- le unità costitutive sono montate insieme al fine di assolvere una funzione comune, ad esempio la produzione di un dato prodotto;
- le unità costitutive sono collegate in modo funzionale in modo tale che il funzionamento di ciascuna unità influisce direttamente sul funzionamento di altre unità o dell’insieme nel suo complesso, e pertanto è necessaria una valutazione dei rischi per tutto l’insieme;
- le unità costitutive dell’insieme hanno un sistema di comando comune.

Tra gli insiemi si possono considerare ad esempio delle linee automatizzate di montaggio, di lavorazione, di immagazzinamento, di imballaggio ed etichettatura, ecc.

⁵ Per ulteriori considerazioni sulla sovrapposizione “tra direttiva BT” e “direttiva macchine” far riferimento anche alle pagine web di riportate in bibliografia. Si fa presente che le prescrizioni delle direttive di prodotto sono generalmente rivolte ai fabbricanti, tuttavia i datori di lavoro sono tenuti a scegliere e mettere a disposizione dei lavoratori attrezzature e apparecchi conformi.

1.3 Organi di collegamento mobile

Con l'espressione "organi di collegamento mobile", talvolta chiamati anche "dispositivi per connessioni elettriche temporanee", si indica una serie di dispositivi che, pur non facendo parte né dell'impianto elettrico, né degli apparecchi elettrici utilizzatori, consentono di effettuare il collegamento elettrico dell'uno agli altri. Sono previsti per un uso temporaneo. Ne sono esempio le prolunghe, le prese multiple, gli adattatori, ecc.

Data la genericità del loro utilizzo, in riferimento alla "legislazione ssl" ad essi si applica il "T.U. cp. III".

In relazione alla "legislazione non ssl", bisogna distinguere tra i componenti per uso domestico, individuati dalla norma tecnica CEI 23-50, e i componenti cosiddetti "industriali", individuati dalla CEI 23-12. A quelli per uso domestico, espressamente esclusi dal d.lgs. 86/2016, si applica solo la legge 186/68, mentre, quelli di tipo industriale rientrano a tutti gli effetti nel campo di applicazione d.lgs. 86/2016.

Bibliografia

Maialetti R., Panaro P., 2019, Il quadro generale della legislazione per la protezione dal rischio elettrico, pagine web nell'area tematica relativa al rischio elettrico:

https://www.inail.it/cs/internet/docs/quadro_legislazione_protezione_rischio_elettrico_pdf_2443085397704.pdf?section=attivita

European Commission, October 2019, Guide to application of the Machinery Directive 2006/42/EC.

L'assistenza tecnica e la ricostruzione degli incidenti stradali nel contenzioso Inail

D. MARZANO¹, M. MURATORE², A. ROSSI³, G. VISCIOTTI³ più sopra,
E. SICILIANO³

Riassunto

La Consulenza tecnica salute e sicurezza ha sempre costituito il supporto tecnico, a volte indispensabile, per far valere le argomentazioni tecniche dell'Inail in sede giudiziaria.

Essa è in grado di dimostrare al giudice le tesi sostenute dall'Inail tramite la partecipazione alle consulenze tecniche d'ufficio o tramite la produzione di note tecniche che possono essere sfruttate per tentare soluzioni extragiudiziarie.

Nel caso degli incidenti stradali, i professionisti Ctss sono in grado di fornire assistenza ai massimi livelli presso ogni tribunale italiano grazie al supporto fornito dalle Consulenze tecniche regionali, coadiuvate, anche da remoto, da professionisti Ctss specificatamente formati.

Viene illustrata, come esempio, una ricostruzione effettuata per l'azione di rivalsa legata ad un incidente, per il quale è stato nominato Ctp il professionista Ctss di una direzione regionale, che si è avvalso della collaborazione di colleghi Ctss della propria regione, di un'altra regione e della Ctss centrale.

1. Formazione professionisti nella ricostruzione degli incidenti stradali

Nel 2018 e 2019, la Ctss (allora Contarp), grazie ad un accordo stipulato con l'Ordine degli ingegneri di Roma, la Polizia Stradale, alcuni docenti universitari e liberi professionisti di documentata esperienza, ha realizzato tre corsi per formare ricostruttori di incidenti stradali.

La partecipazione ai corsi, svolti nella Direzione Inail di Roma, ha visto partecipare come discenti 58 ingegneri ed un chimico Ctss, oltre a 20 ingegneri iscritti all'Albo di Roma e 6 membri delle forze della Polizia Stradale.

Si evidenzia che ai corsi non hanno partecipato altri professionisti della Ctss che erano stati formati in precedenza con iniziative di alcune singole Direzioni regionali.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione regionale Friuli Venezia Giulia, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

³ Inail, Direzione regionale Abruzzo, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

Per alcuni dei professionisti Ctss, formati dai corsi di 36 ore, è stato poi effettuato un corso ulteriore per l'impiego dei software professionali di ricostruzione degli incidenti di cui l'Inail ha acquisito le licenze.

2. Le ricostruzioni nel biennio 2021 e 2022

Il numero di ricostruzioni complessivamente effettuate dai tecnici Ctss fino all'anno 2020 è superiore ad un centinaio, con una distribuzione geografica e temporale disomogenea.

Nei 2 anni influenzati dalla pandemia COVID19, c'è stata una forte modifica delle modalità lavorative e questo ha dato lo spunto per effettuare una ricognizione di quante cause di rivalsa, a seguito d'incidenti stradali, sono state supportate dai professionisti Ctss.

Dal conteggio sono stati esclusi i pareri tecnici che non hanno portato alla completa ricostruzione dinamica dell'incidente.

Nel 2023 il numero di ricostruzioni avviate sembra superiore ma, considerando i tempi necessari alla definizione delle perizie, si potranno computare solo dopo un congruo lasso di tempo.

3. Un esempio di ricostruzione dinamica di un incidente.

3.1 Descrizione generale

Nel 2019, in supporto ad un'azione di rivalsa perpetrata dall'Inail in Abruzzo, è stato ricostruito un incidente occorso tra due auto che dopo aver percorso la medesima strada in direzione opposta, hanno impattato quasi frontalmente quando una ha svoltato a sinistra.

L'azione di rivalsa intentata dall'avvocatura regionale constava di centinaia di migliaia di euro.

Il consulente tecnico di parte Inail, costituito in tribunale, si è avvalso della collaborazione di altri due professionisti della Ctss regionale, formati nei corsi Inail. Il team che ha proceduto alla ricostruzione dell'incidente complesso è stato affiancato da un professionista della Ctss regionale Friuli Venezia Giulia e da uno della Ctss centrale, condividendo e confrontando utilmente le diverse esperienze in un brainstorming particolarmente efficace.

3.2 Introduzione al caso

Il fenomeno dell'impatto tra i due veicoli è governato dalle leggi del moto e dai principi fisici della conservazione dell'energia e della quantità di moto che sono alla base dei modelli di calcolo; la simulazione dinamica degli eventi antecedenti, coincidenti e successivi all'impatto, è stata svolta con il supporto del software specializzato creato negli anni 90, all'interno dell'università di Graz in Austria e poi affinato nel corso di 30 anni di diffusione commerciale.

Nella tabella che segue sono stati riassunte ed elencate le caratteristiche dei veicoli riportate nel rapporto redatto per l'autorità giudiziaria dai funzionari del locale Comando dei Carabinieri intervenuti dopo l'incidente; i dati del rilievo sono stati integrati con alcuni dati disponibili in letteratura ed utilizzati dal programma di ricostruzione.

Tabella 1: parametri fisici dei veicoli coinvolti

Parametri	UM	Veicolo A	Veicolo B
Marca, Tipo, anno	0	F.....	L...
Anno presumibile di costruzione	0	2008	1999
Massa		962	860.0
Momento Inerzia	kg	1081.8	967.5
Lunghezza	kg/m ²	3.620	3.725
Larghezza	m	1.639	1.690
Passo	m	2.448	2.380
Carreggiata anteriore	m	1.395	1.405
Carreggiata posteriore	m	1.411	
Sbalzo Anteriore	m	0.724	0.745
Distanza Baricentro-asse anteriore	m	1.224	1.190

3.3 Posizione di quiete dei veicoli

Il luogo dell'incidente è stato rappresentato dalla figura 3, elaborata partendo da un'immagine satellitare tratta da Internet, scalata ed affinata utilizzando anche il programma di ricostruzione.



Figura 1: la posizione dei veicoli fermi ed il presunto punto d'impatto, con alcuni dati rilevati dalle forze dell'ordine

Il posizionamento prima dell'urto è stato riportato considerando i rilievi planimetrici ed i dati forniti dalla scatola nera montata su una auto per esigenze assicurative. Il posizionamento finale dell'urto è stato fatto sulla base dei rilievi effettuati dai carabinieri intervenuti sul luogo dell'incidente riscontrati anche con le foto disponibili. I segni sull'asfalto ed i materiali dispersi hanno consentito di individuare il punto di urto e le traiettorie dei veicoli.

3.4 Ricostruzione delle traiettorie pre e post urto

I professionisti Ctss hanno effettuato decine di ricostruzioni virtuali, fino a giungere ad una ricostruzione che soddisfacesse tutte le condizioni imposte.

La complessa traiettoria calcolata dei veicoli coinvolti è riportata nella figura seguente (riferite ad una successione temporale); nell'immagine sono presenti anche le sagome bianche relative alla posizione dei veicoli rilevata dalla forza pubblica dopo l'impatto ed il presunto punto d'impatto è stato posto in posizione compatibile con le tracce ed i detriti riscontrati.



Figura 2: ricostruzione della traiettoria post impatto dei veicoli, le sagome rappresentano i veicoli prima e durante l'urto e le sagome bianche i veicoli fermi dopo l'urto.

3.5 Verifica dei risultati in base all'entità delle deformazioni

La deformazione di un oggetto è legata all'energia spesa per deformarlo, dalle fotografie accurate dei mezzi incidentati è pertanto possibile stimare l'energia di deformazione EES, valutarne la compatibilità con l'energia cinetica che possedevano i veicoli prima dell'urto e la compatibilità dei danni reciprocamente apportati con l'urto.

I software più evoluti hanno degli algoritmi che agevolano tale confronto.

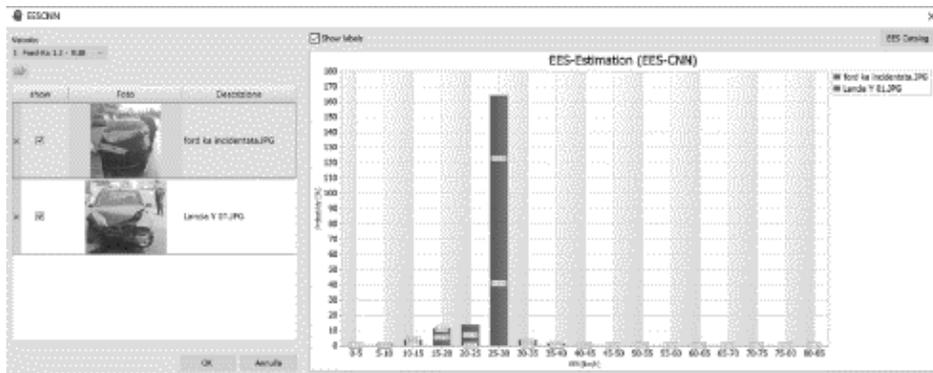


Figura 3: screenshot della verifica effettuata sull'energia di deformazione

Tabella 2: esito della verifica dell'energia di deformazione

	EES calcolata dalla valutazione proposta con simulazione in avanti	EES di deformazione determinata sulla base delle deformazione dei veicoli incidentati	
		EES	Grado fiducia
F....	24.06	20-25	82.9%
L...	26.73	20-25	82.2%

3.6 Analisi evitabilità dell'incidente

Una verifica necessaria a valutare l'evitabilità dell'incidente (quesito in genere posto dal giudice al Ctu e che deve essere verificato dai Ctp) è legata alla visibilità reciproca percorrendo a mezzo del software le traiettorie antecedenti l'incidente.

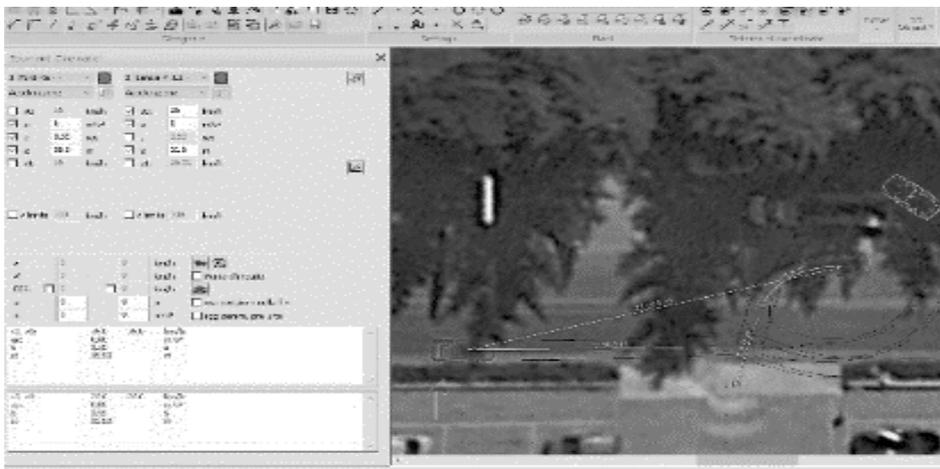


Figura 4: Verifica dell'avvistabilità reciproca

4. Conclusioni

Nell'ambito di un contenzioso civile per rivalessa a seguito di un incidente stradale i professionisti Ctss dell'Istituto hanno ricostruito la dinamica di un incidente stradale molto complesso la cui la stessa sfuggiva ad ogni ipotesi di carattere intuitivo. Per questo tipo approfondimento molto oneroso in termini di ore lavorate, oltre a software/hardware specialistici, sono necessari *skill* professionali dedicati e da tenere costantemente aggiornati.

La Ctss e l'attività di gestione di materiali contenenti amianto nel patrimonio immobiliare dell'Istituto

S. MASSERA¹, G. NOVEMBRE¹, G. GARGARO¹

Riassunto

Tra le attività condotte dalla Consulenza tecnica salute e sicurezza (Ctss) vi figura anche il supporto tecnico fornito dal Laboratorio centrale di igiene industriale alle strutture territoriali e centrali nella gestione dei Materiali Contenenti Amianto (MCA) esistenti nel patrimonio immobiliare dell'Istituto. Tale attività ha il fine di adempiere all'art. 10 della legge 257 del 27/03/92 in cui si stabilisce che le regioni predispongano il censimento degli edifici pubblici con presenza di MCA. Qualora questo fosse accertato, il d.m. Sanità del 6/9/94 individua un Responsabile del Rischio Amianto (RRA) con funzione di controllo e coordinamento delle relative attività manutentive.

Di seguito, lo stesso d.lgs. 81/2008, Titolo IX capo III art. 248, attribuisce al datore di lavoro l'obbligo di temere sotto controllo gli eventuali MCA presenti con opportune azioni di valutazione e gestione del rischio per l'eventuale esposizione a fibre di amianto.

La caratterizzazione e l'individuazione dei MCA negli immobili di proprietà istituzionale ha favorito una maggiore consapevolezza del problema soprattutto durante le attività di ristrutturazione degli edifici.

Il presente lavoro si propone di fare il punto della situazione riguardo gli interventi finora realizzati in termini di assunzione del ruolo di RRA nonché di censimento degli edifici di proprietà dell'Inail e dei materiali analizzati dal Laboratorio centrale.

1. Premessa

Le attività di gestione dei MCA rilevati all'interno degli edifici di proprietà dell'Inail nasce al fine di adempiere all'art.10 della legge n. 257 del 27 marzo 1992. Al riguardo, il d.m. Sanità del 6/09/1994 individua nel "proprietario dell'immobile e/o responsabile delle attività che vi si svolgono" l'obbligo di procedere al relativo censimento. In particolare, il d.m. stabilisce che nel momento in cui viene rilevata la presenza di MCA in un edificio, è necessario designare una figura di RRA con compiti di controllo e coordinamento di tutte le attività manutentive e che metta in atto un programma di verifica, controllo e manutenzione al fine di ridurre al minimo

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

la possibilità che detti materiali siano inavvertitamente disturbati con possibile rischio di esposizione per gli occupanti. Laddove nell'immobile in questione siano presenti lavoratori, la figura del RRA si configura anche nella veste di un supporto al Servizio di prevenzione e protezione (Spp) in ambito di d.lgs 81/2008.

2. Attività svolta dalla Ctss

Il Laboratorio di Igiene Industriale della Ctss centrale ha supportato in questi ultimi anni numerose sedi e Direzioni regionali dell'Istituto nell'intero processo di gestione dei MCA così come specificatamente riassunto in Tabella 1.

Tabella 1: Attività effettuate in relazione alla presenza di MCA

Attività svolte	DETTAGLIO
Censimenti	Attività di censimento per l'individuazione dei MCA negli immobili, per la loro caratterizzazione e localizzazione.
Attività analitica	Analisi tramite Microscopia ottica a contrasto di fase (MOCF) e Microscopia elettronica a scansione (SEM). Il Laboratorio della Ctss Centrale è qualificato ai sensi del Decreto del Ministero della Salute del 14 maggio 1996 (con codice per la Regione Lazio 108LAZ14) ad effettuare campionamenti ed analisi di campioni d'amianto (massivi e aerodispersi).
Valutazione stato degrado	Adozione e utilizzo di indici di degrado specifici per le diverse tipologie di manufatti al fine di classificare lo stato di conservazione dei materiali rilevati.
Incarico RRA	Assunzione dell'incarico di RRA ai sensi del DM 6/9/94 con riferimento alla gestione del patrimonio immobiliare da parte delle Direzioni Regionali e della Direzione Generale.
Informative	Erogazione delle informative nei confronti degli occupanti, delle imprese esterne e, nei casi previsti, con gli organi di controllo sia in forma scritta che in specifici incontri.
Rapporti con le ASL	Gestione dei rapporti con gli organi di controllo in relazione e attività di ispezione e verifica.
Etichettature	Etichettatura e segnalazione dei MCA in conformità alle normative applicabili.
Piani di controllo e manutenzione (PCM)	Redazione e gestione del piano di controllo e manutenzione previsto dal DM 6/9/94.

Attività svolte	DETTAGLIO
Monitoraggi	Controlli periodici che, in funzione della natura e del degrado dei materiali, possono consistere in semplici ispezioni visive o ispezioni integrate da monitoraggi ambientali.
Assistenza capitolati	Assistenza alla stazione appaltante nella stesura di capitolati di appalto per attività di bonifica, sia in fase di progettazione che di istruzione delle procedure di gara.
Assistenza bonifiche	Assistenza al committente e alla direzione lavori nel corso di attività di bonifica. La bonifica più impegnativa ancora in corso di realizzazione prevede uno sviluppo temporale di circa quattro anni.
Restituibilità	Analisi per la restituzione di aree bonificate al normale utilizzo in collaborazione con organi di controllo.
Interferenze	Gestione diretta e assistenza ai servizi prevenzione e protezione per la redazione del documento unico di valutazione dei rischi da interferenze DUVRI
Cantieri	Assistenza in occasione di cantieri edili di ristrutturazione in occasione del rinvenimento di materiali sospetti

La gestione delle attività condotte ha coinvolto:

- Direttori regionali, in qualità di gestori degli immobili;
- Alcuni soggetti istituzionali esterni all'Istituto
- Dc patrimonio, con particolare riguardo per gli immobili della Direzione generale;
- la Consulenza tecnica per l'edilizia a livello centrale e periferico;
- i Responsabili Spp delle sedi coinvolte.

Per quanto concerne l'attività analitica effettuata dal Laboratorio centrale di igiene industriale, nella Figura 1 è riportato il numero di analisi eseguite negli ultimi 6 anni, aggiornato a maggio 2023.

Nella Tabella 2 sono invece riportati gli edifici Inail in cui è stato eseguito il censimento dei MCA ed avviato un PCM.

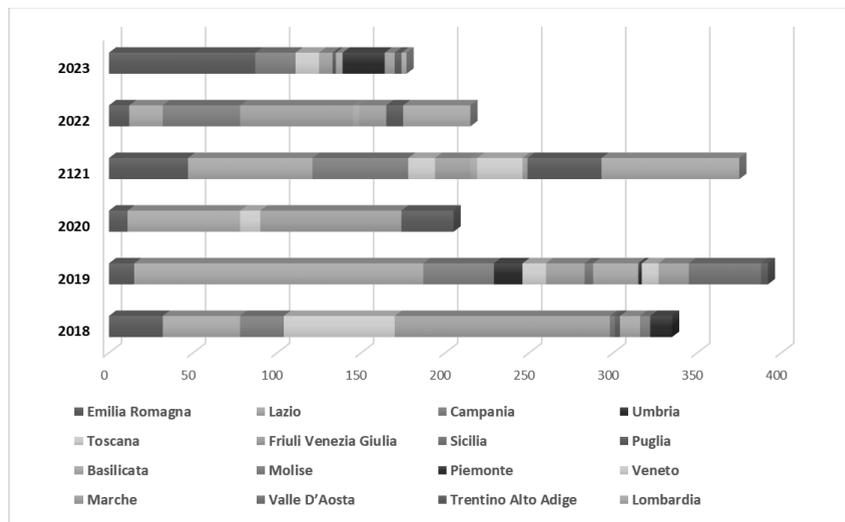


Figura 1: Analisi eseguite per le sedi regionali (2018-maggio 2023)

Tabella 2: Elenco degli stabili Inail censiti 2018-2023

Stabili INAIL			
FRIULI VENEZIA GIULIA		BASILICATA	
1	Trieste, Via del Teatro Romano 20	43	Matera, Via Lucana n. 144
2	Trieste, Via Cimarosa, 3	PIEMONTE	
3	Udine, Piazza Duomo 7	44	Alessandria, Via Gramsci n.2
4	Gorizia, Via Roma	45	Asti
5	Pordenone, Via della Ceramica 3	46	Rivoli (TO), Via Adige n. 9
6	Monfalcone, Via O. Cosulich 4	47	Domodossola (Verbano-Cusio-Ossola), Piazza Matteotti, 39
7	Trieste, Via Rismondo, angolo Via San Francesco	48	Sede COT, Casale Monferrato
8	Trieste, Via Galatti n.1/1	49	Novara
9	Trieste, Via Fabio Severo	MOLISE	
10	COT Tolmezzo (Ud), Via del Din,	50	Campobasso, Via Cavour n. 2/C
11	Trieste, Via Di Vittorio	51	Isernia Via Piemonte n.1
12	Pordenone, Piazzetta del Portello n.8	LIGURIA	
13	Trieste, Via Puccini	52	Genova, Via D'Annunzio, n.76
14	Trieste, Via Cimarosa n.3	LAZIO	
15	Trieste, Via Battisti	53	Roma, Via S. Gradi e R. Ferruzzi
16	Trieste, Strada Istria 86,88	54	Roma - Agenzia delle Entrate, Via Giorgione

17	Pordenone, Via Tagliamento	55	Roma - Centro Ricerca Casilina, Via Torraccio di Torrenova, 7
18	Udine, Via Mantova n.74 scala A	56	Roma, Piazza Cinque Giornate
CAMPANIA		57	Roma - Avvocatura Generale, Via Pierluigi da Palestrina, 8
19	Napoli sede ex IPSEMA, Via San Nicola alla Dogana.	58	Roma - ISPRA, Via Vitaliano Brancati, n.48
20	Salerno, Via De Leo, n.12	59	Roma - Tuscolana, Via Michele De Marco, n.20
21	Napoli, Via Nuova Poggioreale angolo San Lazzaro	60	Roma, Via Santuario Regina degli Apostoli n.33
22	Benevento	61	Roma, Via San Nicola da Tolentino
EMILIA ROMAGNA		62	Civita Castellana (Vt) Agenzia
23	Modena, Via Cesare Costa 29.	63	Rieti
24	Parma, Via Abbeveratoia 71/A	64	Orte (Vt), Caserma Carabinieri Orte
25	Ravenna, Viale Farini 51	65	Roma, Via IV Novembre n.33
26	Reggio Emilia, Via Marmolada 5	SICILIA	
27	Bologna, Galleria 2 agosto 1980 5/A	66	Palermo, Istituto Prof. Pio La Torre Via N. Siciliana, 22
28	Imola (Bo) Via Costa n.74	67	Caltanissetta, Via Rosso di S. Secondo 47
TOSCANA		UMBRIA	
29	Grosseto, Via Mameli 123	68	Spoletto (PG) Via Trieste e Trento, 136
30	Arezzo	VENETO	
31	Siena, Viale Tozzi	69	Verona, Via Cavour, n.6
32	Pisa, Via De Simone n.2	70	Venezia, Via S. Croce n. 712
33	Pistoia, Piazza Dante Alighieri n. 1	MARCHE	
34	Piombino (LI) Via A. Pertini n.23	71	Ancona, Via Piave 25,
35	Viareggio (LU) Via della Vetraia, 5	72	Pesaro, Piazzale I Maggio
LOMBARDIA		73	Ascoli Piceno, Via D. Angelini,35
36	Milano, Via Giuseppe Mazzini 7	74	Fabriano (An)
37	Brescia, Via Cefalonia	75	Pesaro
38	Sondrio, Via Trieste 1, 23100	TRENTINO ALTO ADIGE	
39	Milano, Corso di Porta Nuova, 19	76	Trento, Via A. Gazzoletti, 1
40	Milano, Tipografia Via C. Boncompagni n. 41	77	Merano (BZ), Via XX Settembre
41	Lecco, Via Buozzi, 15	78	Bolzano, Viale Europa 31
VALLE D'AOSTA		PUGLIA	
42	Aosta, Corso Padre Lorenzo n.18	79	Bari, Corso Trieste.

3. Sintesi dei risultati ottenuti

I MCA rilevati sono stati identificati nei:

- rivestimenti friabili applicati a spruzzo
- pavimenti vinilici e loro collanti
- corde isolanti
- pareti prefabbricate
- serbatoi idrici dismessi in cemento amianto
- canne fumarie e comignoli in cemento amianto
- isolanti di impianti di ventilazione
- elementi coibenti di tubazioni
- isolanti di centrali termiche
- stucchi di finestre e infissi
- guarnizioni di impianti antincendio e idrici in genere
- materiali di riserva.

I materiali individuati sono stati pertanto gestiti con i relativi PCM così come previsto dal d.m. 6/9/94. Alcuni di questi sono stati avviati a bonifica i cui interventi (confinamento, incapsulamento, rimozione) sono continuamente sottoposti a monitoraggi ambientali ai sensi del d.m. 6/9/94 con i relativi campionamenti ed analisi delle eventuali fibre di amianto aerodisperse, effettuati dal Laboratorio della Ctss centrale.

Le indagini ambientali sono tuttora eseguite nelle sedi interessate con periodicità stabilite dagli stessi PCM applicando le normative regionali.

Al riguardo, va rilevato che i monitoraggi non hanno mai messo in luce situazioni di contaminazione degli ambienti in atto e non hanno mai indicato situazioni di rischio per gli occupanti confermando l'efficacia delle misure di gestione e contenimento finora adottate.

4. Prospettive e conclusioni

L'attività legata alla gestione dei materiali contenenti amianto nel patrimonio immobiliare dell'Inail offre una concreta possibilità di mettere a servizio dell'Istituto un know how specifico e specialistico su un tema di grande attualità e particolarmente delicato.

La gestione di una mole maggiore di edifici ha creato i presupposti e agevolato le conoscenze da mettere a disposizione anche nell'ambito di gruppi di normazione UNI che stanno innovando la complessa materia della gestione di questa tipologia di materiali ancora diffusi nei patrimoni immobiliari. Di ultima edizione la UNI 11870:2022 "*Criteria e metodi per il censimento dei MCA*" e la UNI 11903:2023 "*Requisiti dell'addetto al censimento dei MCA*".

Esposizione a silice libera cristallina in edilizia. Le attività nell'ambito del protocollo d'intesa Inail-Formedil

M. MECCHIA¹, G. GARGARO¹, B. ANTONELLI², E. MARCHESI²,
F. PISANELLI³, P. SANTUCCIU³, D. SGAMBATI², E. SPERA²,
K. BARBIRATO⁴, P. BRUNI⁵, M. TRITTO⁶

Riassunto

Il protocollo d'intesa tra Inail e CNCPT (ora incorporato in Formedil – Ente unico formazione e sicurezza) ha previsto lo svolgimento di sopralluoghi in cantiere per la misurazione dell'esposizione alla silice libera cristallina nelle principali attività del settore edile. Obiettivo dell'attività è quello di incrementare le informazioni disponibili nella Banca dati esposizione silice dell'Inail, anche per fornire dati ed elementi a supporto dei datori di lavoro per la riduzione del livello di rischio da inalazione di polveri silicotigene, in attuazione di quanto previsto dall'art. 28 comma 3-ter del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. Al riguardo, nell'ambito del protocollo in oggetto, la Ctss ha effettuato una serie di campionamenti personali di polveri respirabili in diversi cantieri edili di Roma e di Milano, i cui campioni sono stati analizzati nel Laboratorio di igiene industriale della Ctss centrale per determinarne il contenuto in silice cristallina. I campionamenti hanno interessato mansioni molto diverse, con livelli di esposizione a silice che coprono un ampio intervallo di valori e che costituiscono informazioni quantitative preziose per la valutazione del rischio.

1. Introduzione

Ai fini della valutazione dei rischi nei cantieri edili, l'Inail, in collaborazione con Formedil, ha avviato la realizzazione di un nuovo strumento tecnico e specialistico per la riduzione del livello di rischio di esposizione a silice cristallina respirabile. Lo strumento che si intende costruire si basa sulla *Banca dati esposizione silice* (Inail, 2019) e il suo sviluppo richiede l'approfondimento delle conoscenze sugli effettivi livelli di esposizione, ovvero l'acquisizione di nuove misurazioni, in particolare per le mansioni non ancora sufficientemente caratterizzate. Gli effetti dell'esposizione a

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione regionale Lazio, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

³ Inail, Direzione regionale Lombardia, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

⁴ ESEM-CPT province di Milano, Lodi, Monza e Brianza

⁵ CEFMECTP di Roma e provincia

⁶ Formedil

silice libera cristallina per via inalatoria sono provati da lungo tempo, tanto che nella prima metà del '900 la silicosi è stata la più frequente e grave tra le malattie professionali in Italia. La silicosi polmonare è solo l'aspetto maggiormente conosciuto dell'attività biologica della silice. Nonostante l'International Agency for Research on Cancer (IARC) già nel 1997 abbia dichiarato che la silice cristallina¹ originata nei luoghi di lavoro sia cancerogena per l'uomo, l'Unione Europea solo recentemente ha definitivamente riconosciuto che *vi sono prove sufficienti della cancerogenicità della polvere di silice cristallina respirabile*. Con l'emanazione della Direttiva (UE) 2017/2398 del Parlamento Europeo e del Consiglio *i lavori comportanti esposizione a polvere di silice cristallina respirabile generata da un procedimento di lavorazione* sono stati inseriti nell'elenco dei processi definiti come *agenti cancerogeni*. In Italia la direttiva europea ha trovato attuazione nel d.lgs 1 giugno 2020, n. 44, che ha modificato l'Allegato XLII del d.lgs 81/2008, analogo dell'allegato della direttiva europea. Lo stesso d.lgs ha introdotto per la prima volta in Italia un valore limite di esposizione professionale per la polvere di silice cristallina respirabile, pari a 0,1 mg/m³.

La silice cristallina, in particolare il quarzo, è un costituente comune di molti materiali utilizzati in edilizia, per esempio di cementi e calcestruzzi, aggregati, laterizi e rocce artificiali, ed è presente in moltissime delle rocce naturali che si incontrano negli scavi. Di conseguenza, l'esposizione a silice può verificarsi in molte fasi di lavoro tipiche delle attività di costruzione, come, ad esempio, durante l'uso di smerigliatrici, di martelli pneumatici, di trapani, come anche nella conduzione degli impianti di frantumazione e alla guida di mezzi di movimentazione, scavo e trasporto. Polverosità spesso elevate si riscontrano nei lavori di demolizione/ristrutturazione edilizia e ancor più negli interventi di sabbiatura per la pulizia di facciate, quando una sabbia silicea è utilizzata come abrasivo. Cherrie et al. nel 2011 hanno stimato che su 5,3 milioni di lavoratori esposti a silice in tutta Europa ben 4 milioni sono addetti del settore delle Costruzioni. Per quanto riguarda l'Italia, i dati forniti dal database CAREX sull'esposizione a cancerogeni, riferito al periodo 2000-2003, mostrano che nei cantieri italiani oltre 104.000 lavoratori delle Costruzioni sono esposti a silice, su un totale di circa 250.000 esposti a silice in tutte le attività lavorative (Mirabelli e Kauppinen, 2005). In realtà, la matrice utilizzata nel CAREX non stima propriamente il numero dei lavoratori *esposti*, ma piuttosto il numero delle esposizioni definite di *non-bassa intensità e non-bassa probabilità*. Va anche precisato che, considerato il modesto numero di campionamenti effettuati nel nostro Paese nel settore delle Costruzioni, tale stima si basa sui risultati delle misurazioni effettuate negli Stati Uniti ed è poi ottenuta rapportando il numero dei lavoratori occupati nelle Costruzioni rispettivamente nei due Paesi. Da quanto ora detto, appare evidente il ruolo fondamentale delle banche dati di esposizione, indispensabili non

¹ Nelle due forme minerali del quarzo e della cristobalite.

solo per valutare il numero dei lavoratori esposti ma, più in generale, per la comprensione del rischio e la messa a punto di strumenti di supporto ai soggetti che si occupano di valutazione del rischio. A livello internazionale, si deve ricordare l'esistenza di alcune importanti banche dati, in particolare quelle dell'Occupational Safety and Health Administration degli Stati Uniti (OSHA) (Flanagan et al., 2006) e dell'Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail (IRSST) del Canada (Beaudry et al., 2013). Questi database risultano disponibili per la comunità scientifica, su richiesta. Rimane comunque non facile il trasferimento delle informazioni alla situazione del nostro Paese, sia per le diverse modalità di lavoro sia per la difficoltà di trovare una corrispondenza soddisfacente per le mansioni.

Per quanto riguarda il caso italiano, come detto, il numero di misurazioni dell'esposizione a silice nei cantieri edili è ancora esiguo. La *Banca dati delle concentrazioni occupazionali e ambientali di silice libera cristallina* delle Aziende Sanitarie Locali delle Regioni del centro Italia contiene, ad esempio, i dati di esposizione relativi a circa 150 misurazioni (Scancarello et al., 2020), mentre la *Banca dati esposizione silice* dell'Inail conteneva, fino all'avvio di questo progetto, 123 misurazioni dell'esposizione personale nei cantieri edili, a cui vanno aggiunte 590 misure eseguite nei cantieri di scavo di gallerie, nei quali i lavoratori sono frequentemente esposti a concentrazioni elevate di silice cristallina respirabile.

2. Metodi

2.1 L'approccio della valutazione basata sulla probabilità di esposizione

La strategia di misurazione dell'esposizione per inalazione di agenti chimici è basata sulle indicazioni fornite dalla norma UNI EN 689:2019. In cantiere sono individuati, in collaborazione con i responsabili dell'impresa, i *Gruppi di esposizione similare* (SEG), ovvero di lavoratori con analogo profilo di esposizione generale a silice cristallina respirabile, in genere assimilabili alle mansioni. Per descrivere i SEG è stata utilizzata la classificazione Contarp 2016 (Inail, 2019) che consente l'inserimento diretto delle informazioni nella *Banca dati esposizione silice* e il confronto con i dati del passato. Per ogni mansione, l'insieme dei dati di esposizione è stato elaborato tenendo conto che i risultati delle misurazioni sono ben approssimati da una distribuzione lognormale. Questa circostanza, accertata sperimentalmente, è utilizzata per calcolare la probabilità di esposizione a un dato livello di concentrazione dell'agente chimico. Il risultato di questo approccio statistico viene interpretato in base ai criteri della UNI EN 689:2019. Alcuni esempi sono riportati nella sezione 3.

2.2 La misurazione dell'esposizione dei lavoratori a silice cristallina respirabile

I campionamenti personali di polveri aerodisperse sono stati realizzati utilizzando il selettore granulometrico FSP10 con flusso di aspirazione calibrato a 11,2 L/min, ottimale per il prelievo della polvere respirabile. Per la raccolta dei campioni di

polvere sono stati utilizzati filtri in PVC con diametro 37 mm e porosità 5 µm. Il selettore è stato posizionato nella zona di respirazione del lavoratore e l'aspirazione dell'aria è stata realizzata collegando il selettore a una pompa agganciata in vita all'apposita imbracatura indossata dal lavoratore. Al termine dei campionamenti i filtri sono stati inviati al laboratorio di igiene industriale della Ctss centrale. Di ogni campione è stata determinata la massa di polvere respirabile, per gravimetria, e quella di silice cristallina in essa contenuta (diffrazione dei raggi X). In base alla durata di campionamento e al flusso di aspirazione è stata calcolata la concentrazione di silice cristallina respirabile.

2.3 I campionamenti nei cantieri edili

I monitoraggi sono stati realizzati fra il giugno 2022 e il giugno 2023 in alcuni cantieri edili di Roma e Milano. A Roma sono stati effettuati 92 campioni personali, in un impianto di betonaggio e in due cantieri per la costruzione di stazioni ferroviarie metropolitane. I campionamenti sono stati condotti dalla Ctss dell'Inail (Direzione generale e Direzione regionale Lazio) con l'organizzazione e il supporto di Formedil e del CEFMECTP di Roma e provincia. I monitoraggi nella città di Milano hanno interessato sette cantieri per interventi di integrale ristrutturazione e riqualificazione di immobili, con il prelievo di 86 campioni. La Ctss (Direzione generale e Direzione regionale Lombardia) ha effettuato i campionamenti, organizzati e in collaborazione con Formedil e con l'ESEM-CPT per le provincie di Milano, Lodi, Monza e Brianza. Nel complesso i campionamenti hanno riguardato 21 mansioni classificate secondo i codici Contarp 2016:

- F1.01.01 Posizione organizzativa di "Responsabile" (2 campioni)
- F1.01.03 Assistente tecnico (1 campione)
- F1.01.04 Caposquadra (4 campioni)
- F1.02.02 Muratore in mattoni/solai/paramentista (13 campioni)
- F1.02.04 Muratore in demolizioni (35 campioni)
- F1.02.05 Montatore di manufatti prefabbricati o preformati (12 campioni)
- F1.02.11 Intonacatore (6 campioni)
- F1.03.01 Addetto centrale di betonaggio (8 campioni)
- F1.03.02 Addetto alla betoniera (14 campioni)
- F1.03.03 Ferraiolo (10 campioni)
- F1.03.04 Carpentiere (18 campioni)
- F1.05.03 Idraulico nelle costruzioni civili (8 campioni)
- F1.05.05 Eletttricista nelle costruzioni civili (8 campioni)
- F1.05.06 Installatore di infissi e serramenti (9 campioni)
- F1.07.01 Conduttore di carrelli elevatori (1 campione)
- F1.07.03 Palista/escavatorista (8 campioni)
- F1.07.05 Conduttore di gru e di apparecchi di sollevamento (6 campioni)
- F1.07.08 Conduttore di macchinari per la perforazione (4 campioni)
- F1.08.01 Manovale/personale non qualificato dell'edilizia civile (5 campioni)

- F4.02.01 Addetto alla sabbiatura a secco (3 campioni)
- F4.02.04 Aiuto addetto alla sabbiatura (3 campioni)

3. Risultati preliminari

Alla data di preparazione di questo articolo una parte delle analisi di laboratorio è ancora in corso, i risultati sono quindi da intendersi come preliminari. In figura 1 e in tabella 1 sono riportate elaborazioni per alcune delle mansioni campionate.

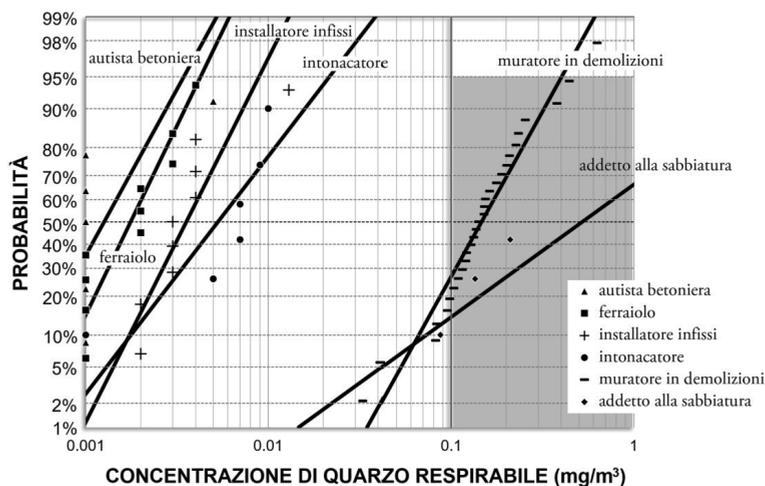


Figura 1: Probabilità di esposizione a silice cristallina respirabile per alcune mansioni campionate nel progetto. Ogni punto rappresenta un dato, le rette visualizzano per ogni mansione la probabilità di esposizione in funzione della concentrazione. L'area grigia individua la condizione di non conformità con il valore limite (quando meno del 95% delle misurazioni è inferiore a 0,1 mg/m³).

Tabella 1: Esposizione a silice cristallina respirabile (mg/m³) per alcune mansioni.

Mansione	50° percentile metà delle misurazioni è al di sopra del valore	95° percentile il 5% delle misurazioni è al di sopra del valore
Addetto alla betoniera	0,001	0,003
Ferraio	0,002	0,004
Installatore di infissi e serramenti	0,004	0,009
Intonacatore	0,005	0,022
Muratore in demolizioni	0,146	0,403
Addetto alla sabbiatura a secco e aiuto	0,522	6,522

Uno sguardo permette già di affermare che alcune mansioni sono lontane dal descrivere un rischio importante per la salute a differenza di altre. Anche senza

misurazioni, un operatore esperto può tentare di classificare il rischio per ciascuna mansione. Tuttavia solo la misura dell'esposizione, eseguita in base alla normativa vigente sugli agenti cancerogeni per la verifica della conformità con il valore limite, dimostra le differenze quantitative. Questo lavoro rappresenta un passo verso la costruzione di un nuovo strumento statistico (di cui la tabella e la figura rappresentano un'espressione) utile per la valutazione del rischio di esposizione a silice cristallina, nei cantieri edili e non solo. Obiettivo dello strumento è quantificare, attraverso un modello e algoritmi, la probabilità di esposizione per mansione e la sua variabilità nella generalità dei cantieri. Per raggiungere lo scopo sarà necessario proseguire nell'acquisizione di dati, con metodologie di campionamento e analisi standardizzate, effettuando accertamenti in cantieri diversi e rappresentativi della variabilità delle operazioni e dei compiti degli addetti alla mansione. L'informazione fornita dallo strumento potrebbe essere utilizzata nella caratterizzazione di base dell'esposizione a silice in cantieri non sottoposti a campionamento o, in fase previsionale, per i cantieri ancora in fase di progetto. Questa caratterizzazione dovrebbe permettere di organizzare interventi più efficaci di mitigazione del rischio e rappresentare un utile riferimento a supporto del datore di lavoro.

Bibliografia

- Beaudry C., Dion C., Gérin M., Perrault G., Bégin D., Lavoué J., 2013. Construction Workers' Exposure to Crystalline Silica - Literature Review and Analysis. Studies and Research Projects, Report R-771, Montréal, IRSST.
- Cherrie J.W., Gorman M., Searl A., Shafir A., van Tongeren M., Mistry R., Noden R., Sobey M., Corden C., Rushton L., Hutchings S., 2011. Health, socio-economic and environmental aspects of possible amendments to the EU Directive on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens and mutagens at work – Respirable crystalline silica. IOM Research Project P937/8, 171 p.
- Flanagan M.E., Seixas N., Becker P., Takacs B., Camp J., 2006. Silica Exposure on Construction Sites: Results of an Exposure Monitoring Data Compilation Project. *J. Occup. Environ. Hyg.*, Vol. 3, 144–152.
- INAIL, 2019. Banca dati esposizione silice, rapporto 2000-2019. Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro. *Collana Ricerche*, 352 p.
- Mirabelli D., Kauppinen T., 2005. Occupational Exposure to Carcinogens in Italy. An Update of CAREX Database. *Int. J. Occup. Environ. Health*, Vol. 11, 53-63.
- Scancarello G., Banchi B., Bruno G., Dugheri S., et al, 2020. Creazione di una banca dati delle concentrazioni occupazionali e ambientali di silice libera cristallina ai fini della valutazione delle esposizioni pregresse e attuali. *Med. Lav.*, Vol. 111, 133-150.

Esposizione ad agenti chimici in ambito domestico: aspetti assicurativi e prevenzionali

F.R. MIGNACCA¹, P.A. DI PALMA²

Riassunto

La prima parte del lavoro illustra la tutela assicurativa dei lavoratori domestici da parte dell'Inail. La seconda parte è invece dedicata ai rischi - in particolare quelli di tipo infortunistico - derivanti dal contatto con agenti chimici pericolosi presenti nei prodotti per la pulizia della casa.

Introduzione

Secondo l'art. 2 del decreto legislativo 81/2008 e s.m.i, agli addetti ai servizi domestici e familiari non si applicano le disposizioni contenute nel decreto stesso, benché la casa sia a tutti gli effetti un luogo di lavoro, tutt'altro che esente da rischi. In compenso, l'impegno e le responsabilità di chi lavora tra le mura domestiche sono stati valorizzati dalla legge 493/1999, che ha istituito una polizza assicurativa nei confronti di chi - donna o uomo - svolge un'attività volta alla cura dei componenti della famiglia e dell'ambiente in cui dimorano.

1. Assicurazione dei lavoratori domestici

La polizza in favore dei lavoratori domestici vige dal 1° marzo 2001 e la gestione è affidata all'Inail. Oggetto dell'assicurazione sono gli infortuni, avvenuti nell'abitazione in cui dimora la famiglia del contraente. Non sono invece assicurate le malattie professionali.

Ha l'obbligo di assicurarsi chi:

- ha un'età compresa tra 18 e 67 anni;
- si dedica alla cura dei componenti della famiglia e della casa, a titolo gratuito, senza vincoli di subordinazione e in modo abituale ed esclusivo.

I soggetti in possesso di tali requisiti devono presentare domanda di iscrizione tramite i *Servizi online* del portale istituzionale, indi pagare il premio entro il 31 gennaio di ogni anno. Per chi ha un reddito inferiore a determinate soglie, il premio è a carico dello Stato. Le prestazioni erogabili dall'Istituto, se si è in regola con il pagamento del premio, sono le seguenti:

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Sede di Roma Tuscolano.

- rendita diretta per inabilità permanente di grado uguale o superiore al 16%;
- prestazione *una tantum* per inabilità permanente di grado tra il 6% e il 15%;
- assegno per assistenza personale continuativa a titolari di rendita per inabilità del 100%, in presenza di una o più menomazioni di cui all'allegato 3 del Decreto del Presidente della Repubblica n. 1124/65 e s.m. (Testo Unico per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni e le malattie professionali);
- prestazioni in caso di infortunio mortale:
 - rendita ai superstiti;
 - assegno *una tantum* ai superstiti o, in loro assenza, a chi ha sostenuto le spese funerarie;
 - sostegno a beneficio del Fondo vittime gravi infortuni.

Le percentuali di inabilità per accedere ai relativi benefici economici non sono valutate in base al danno biologico di cui al decreto legislativo 38/2000, bensì alla ridotta attitudine al lavoro di cui al Testo Unico. La figura 1 elenca i provvedimenti normativi sull'assicurazione dei lavoratori domestici succedutisi negli anni.

Provvedimento	Oggetto
Legge n. 493 del 3/12/1999	Introduzione dell'obbligo assicurativo contro gli infortuni in ambito domestico
Decreto ministeriale 15/9/2000	Modalità di attuazione dell'assicurazione
Decreto ministeriale 31/1/2006	Estensione dell'assicurazione agli infortuni mortali
Legge n. 296 del 26/12/2006	Abbassamento dal 33% al 27% della soglia di invalidità riconosciuta per infortuni occorsi dal 1/1/2007
Legge n. 145 del 30/12/2018	Innalzamento dell'età per la tutela da 65 a 67 anni, abbassamento dal 27% al 16% del grado di inabilità permanente, prestazione <i>una tantum</i> in caso di inabilità di grado tra 6% e 15% e riconoscimento di assegno per assistenza personale a titolari di rendita con danni particolarmente gravi
Decreto ministeriale 13/11/2019	Modalità e termini di attuazione dell'art 1, comma 534, della legge 145/2018

Figura 1: Provvedimenti normativi sull'assicurazione dei lavoratori domestici

Fonte: Assicurazione obbligatoria contro gli infortuni domestici - 2023

L'Inail indice annualmente campagne di comunicazione incentrate sui vantaggi dell'assicurazione e sulla prevenzione degli infortuni domestici. Le campagne più recenti hanno visto l'integrazione dei consueti mezzi di informazione (stampa, radio, televisione, pubblicazioni online etc.) con i social network istituzionali (Facebook, Instagram, YouTube).

2. Esposizione ad agenti chimici nella pulizia della casa

2.1 Identificazione dei rischi

Per la pulizia delle abitazioni si utilizzano molti tipi di prodotti (detergenti, disincrostanti etc.) che possono contenere sostanze pericolose, ossia classificate in una o più classi di pericolo previste dal regolamento (CE) n. 1272/2008 (Clp). I suddetti prodotti sono miscele più o meno complesse; una miscela contenente una o più sostanze pericolose, in concentrazioni uguali o superiori a determinati limiti, è anch'essa classificata pericolosa.

L'impiego di prodotti casalinghi può potenzialmente esporre a rischi per la sicurezza e/o la salute, fra cui si annoverano quelli di carattere infortunistico, comprendenti:

- incendio, in presenza di prodotti infiammabili e fonti di innesco;
- ustioni cutanee o lesioni oculari a seguito di contatto con prodotti corrosivi;
- ingestione o inalazione accidentale di prodotti tossici o nocivi;
- sviluppo di reazioni pericolose fra prodotti diversi.

La figura 2 indica le sostanze a contatto con le quali l'esposizione ai rischi sopra menzionati appare più probabile. Per ogni sostanza, sono specificati i prodotti che di norma le contengono e le caratteristiche di pericolo per la sicurezza e/o la salute secondo il Clp.

Sostanza	Presente di norma in	Caratteristiche di pericolo per la sicurezza e/o la salute secondo il Clp
Acido cloridrico	Acido muriatico (disincrostante), anticalcare	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari ($C \geq 25\%$). Provoca irritazione cutanea e grave irritazione oculare e può irritare le vie respiratorie ($10\% \leq C < 25\%$)
Acido fosforico	Anticalcare, detergenti per metalli	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari ($C \geq 25\%$). Provoca irritazione cutanea e grave irritazione oculare ($10\% \leq C < 25\%$)
Idrossido di sodio	Disorganti, detergenti per forno	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari ($C \geq 5\%$ e $2\% \leq C < 5\%$). Provoca irritazione cutanea e grave irritazione oculare ($0,5\% \leq C < 2\%$)
Ammoniaca	Detergenti per superfici varie, detergenti per vetri	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. Può irritare le vie respiratorie ($C \geq 5\%$)
Ipoclorito di sodio	Candeggina	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. A contatto con acidi libera gas tossico ($C \geq 5\%$)
Alcol etilico	Alcol denaturato, detergenti per vetri	Liquido e vapori facilmente infiammabili

Figura 2: Sostanze a contatto con le quali l'esposizione a rischi infortunistici appare più probabile
Fonte: Workshop "Esposizione a rischio chimico nell'igiene domestica", Safety Expo 2019

L'assicurazione per i lavoratori domestici riguarda solamente gli infortuni. Eppure, l'uso quotidiano di determinati prodotti può provocare vere e proprie tecnopatie: un esempio tipico è la dermatite allergica da contatto. Colpisce soggetti predisposti ed è dovuta alla presenza, soprattutto nei detersivi per superfici, bucato o stoviglie, di sostanze sensibilizzanti per la pelle, quali i profumi (es. limonene, linalolo) e i conservanti (es. isotiazolinoni).

Le informazioni essenziali sui pericoli associati a un prodotto, nonché sull'uso sicuro dello stesso, sono riportate nell'etichetta posta sul relativo contenitore. L'etichetta, obbligatoria, contiene solitamente i seguenti dati:

- nome commerciale del prodotto;
- scopo e istruzioni per l'uso;
- composizione chimica;
- quantità, espressa in peso o volume;
- se del caso: avvertenza, pittogrammi, indicazioni di pericolo (frasi H/EUH), consigli di prudenza (frasi P);
- recapiti del fabbricante, importatore o distributore.

Molto spesso, è presente anche il numero telefonico di un Centro antiveneni.

La figura 3 mostra un fac-simile di etichetta.



Figura 3: Fac-simile di etichetta - Autore F.R. Mignacca

Le etichette dei prodotti commercializzati nell'Ue possono essere corredate anche da "icone di sicurezza", simboli chiari su fondo scuro - con o senza testo - che rappresentano una fonte di informazione immediata per i consumatori. Alcuni esempi di icone di sicurezza sono illustrati nella figura 4.

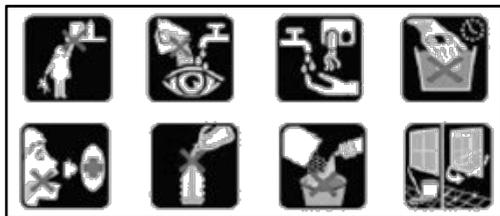


Figura 4: Esempi di icone di sicurezza

2.2 Prevenzione e protezione

Per prevenire e/o proteggersi dai rischi esaminati in questa sede, è buona norma:

- leggere con attenzione l'etichetta prima di adoperare qualunque prodotto;
- scegliere, a parità di efficacia, prodotti non pericolosi o meno pericolosi;
- sospendere subito l'uso di un prodotto, in caso di reazione allergica allo stesso;
- utilizzare le giuste quantità di prodotti, attenendosi alle istruzioni;
- chiudere bene i contenitori al termine dell'uso e rimmetterli al loro posto;
- indossare guanti manipolando prodotti nocivi per la pelle e lavarsi le mani subito dopo;
- arieggiare i locali da pulire, per allontanare vapori fastidiosi;
- rivolgersi, in caso di malessere o altri disturbi, a personale sanitario (es. medico di base, Centro antiveneni), tenendo a portata di mano l'etichetta o il contenitore del prodotto che avrebbe provocato i sintomi.

Di contro, è caldamente sconsigliato:

- mescolare più prodotti poiché, reagendo tra loro, possono rilasciare sostanze tossiche o comunque pericolose (es. cloro gassoso, da acido muriatico e candeggina);
- fumare o usare altre fiamme libere, specialmente se si adoperano prodotti infiammabili;
- travasare residui di prodotto in recipienti diversi dagli originali o per uso alimentare. Se proprio si opta per il travaso, è opportuno segnalare il contenuto del nuovo recipiente con scritte del tipo «*Contiene XXX. Non bere!*»;
- assumere cibi e/o bevande durante il lavoro, soprattutto con le mani sporche;
- lavorare in maniera frettolosa o distratta.

3. Conclusioni

L'istituzione dell'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni domestici ha inteso equiparare, in termini di tutela di sicurezza e salute, il lavoro svolto nella propria abitazione a quello svolto fuori.

Durante la pulizia della casa, si può venire a contatto con una serie di prodotti; alcuni di essi possono causare infortuni anche seri (es. intossicazioni, ustioni). È possibile evitarli o quantomeno limitare l'entità dei danni:

- leggendo le etichette dei prodotti da impiegare;
- adottando comportamenti appropriati mentre si lavora.

Altri prodotti possono invece provocare tecnopatie, quali la dermatite allergica da contatto. Attualmente, la tutela assicurativa dei lavoratori domestici da parte dell'Inail è limitata agli infortuni; ebbene, sarebbe opportuno che venisse estesa alle malattie professionali.

L'Istituto si avvale di strumenti informativi per sensibilizzare gli interessati sul valore sociale dell'assicurazione e sulla prevenzione degli infortuni, compresi quelli imputabili all'esposizione ad agenti chimici. Ferma restando l'importanza dell'informazione, è però auspicabile affiancarla a un'adeguata formazione, allo scopo di far apprendere i comportamenti idonei a tenere sotto controllo i rischi insiti tra le mura di casa.

Bibliografia

Decreto legislativo n. 81 del 9/4/2008 “Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e s.m.i.

Decreto legislativo n. 38 del 23/2/2000 “Disposizioni in materia di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, a norma dell'articolo 55, comma 1, della legge 17 maggio 1999, n. 144”.

Decreto del Presidente della Repubblica n. 1124 del 30/6/1965 “Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali” e s.m.

Legge n. 493 del 3/12/1999 “Norme per la tutela della salute nelle abitazioni e istituzione dell'assicurazione contro gli infortuni domestici”.

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/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006.

Fizzano M.R., Frusteri L., Todaro N. 2010. Lavorare in casa in sicurezza. Manuale per colf e assistenti familiari. Inail.

AA.VV. 2023. Assicurazione contro gli infortuni domestici - 2023. Inail.

Workshop “Esposizione a rischio chimico nell'igiene domestica” presso Safety Expo. Bergamo, 18-19 settembre 2019.

Portale Inail <https://www.inail.it>

Applicazione dell'AI per il reinserimento sociale e lavorativo nella conduzione di macchinari complessi

M. MURATORE¹, M.C. PAOLETTI², A. SIMONETTA³, G. COLAFEMMINA⁴

Riassunto

La tecnologia attuale può rendere fruibile l'uso di macchinari complessi a persone con ridotte funzionalità motorie che, in questo modo, possono essere facilmente reintegrate nelle stesse mansioni lavorative che svolgevano prima dell'evento lesivo. La classificazione dei rischi è effettuata con i metodi delle norme sulla sicurezza del macchinario e in base al tipo di disabilità. Lo studio propone un sistema di supervisione basato sull'intelligenza artificiale che consenta, in tempo reale, di impartire i comandi alla macchina con tecniche di inserimento dati (es. movimenti oculari o analisi dei gesti), controllarne il funzionamento e, attraverso l'analisi delle immagini e l'interpretazione della realtà, verificare costantemente la sicurezza delle persone coinvolte nell'attività di produzione.

1. Introduzione

La tutela sociale del danno biologico è andata evolvendosi a partire dal d.lgs. n.38/2000 superando quanto previsto nel Testo Unico del 1965, per ottenere una tutela integrale del lavoratore assicurato e pervenendo, con l'art. 95 della legge finanziaria del 2001, al riconoscimento del diritto alla tutela "specificata" e "privilegiata" in caso di infortunio in occasione di lavoro o di malattia professionale. Inoltre, la legge n.68/1999 promuove il reinserimento lavorativo delle persone disabili nel mondo del lavoro. La Convenzione sui diritti delle persone con disabilità approvata dall'Assemblea delle Nazioni Unite il 13 dicembre 2006 e ratificata in Italia con legge 3 marzo 2009 garantisce i diritti di uguaglianza e di inclusione sociale di tutti i cittadini con disabilità. Nell'art. 27, è sancito il diritto all'opportunità di mantenersi attraverso il lavoro che le persone con disabilità scelgono o accettano liberamente, in un mercato libero e aperto, compresi coloro che hanno acquisito una disabilità durante il proprio lavoro. Il d.p.c.m. n. 91 del 13/01/2000 richiede di valutare le capacità residue dei disabili con la conseguenza che l'attuale metodologia

¹ Inail, Direzione regionale Friuli Venezia Giulia, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Consulenza statistico attuariale

³ Agenzia Spaziale Italiana, Direzione IT, Logistica e Transizione Digitale, Direttore

⁴ Professionista, specialista nella prevenzione, sicurezza e igiene del lavoro

di lavoro per il reinserimento non può prescindere dall'evidenza dei reali bisogni della persona diversamente abile, fermo restando tutti i necessari aspetti dinamico-relazionali ed ambientali [1]. Il d.lgs. n. 151 del 14 settembre 2015, in attuazione della legge n. 183 del 10 dicembre 2014 (Jobs Act), all'art. 1, prevede che siano definite linee guida in materia di collocamento mirato delle persone con disabilità in raccordo con le competenze dell'Inail. Nelle PA con più di 200 dipendenti, infine, l'art. 10 del d.lgs. n. 75/2017 (c.d. riforma Madia) ha introdotto la figura del responsabile dei processi di inserimento delle persone con disabilità (*disability manager*) per garantirne un'efficace integrazione nell'ambiente di lavoro.

2. Classificazione dei rischi

L'acquisto di un macchinario complesso da parte di un datore di lavoro non può prescindere dal controllo che questo abbia la marcatura CE, la dichiarazione di conformità alla Direttiva Macchine 2006/42/CE (nota come *Nuova Direttiva Macchine*) e il manuale di uso e manutenzione. Il d.lgs. n. 81/2008 prevede che il datore di lavoro consideri la sicurezza dei lavoratori e del macchinario all'interno del contesto lavorativo. Nel caso di impianti complessi e di macchine fortemente personalizzate, è necessaria la collaborazione fra datore di lavoro e costruttore, anche alla luce delle capacità dell'operatore assegnato alla sua conduzione e controllo. L'art. 71 del d.lgs. n.81/2008, infatti, sancisce che il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori attrezzature conformi alle direttive, adottare le misure necessarie affinché le attrezzature di lavoro siano installate ed utilizzate in conformità alle istruzioni d'uso ed aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e sicurezza del lavoro. In aggiunta, l'Allegato I alla Nuova Direttiva Macchine prevede che il costruttore effettui l'analisi dei rischi, ovvero definisca i *Requisiti Essenziali di Sicurezza e Salute* (RESS), ed abbia la facoltà di applicare o meno le *Norme Tecniche Armonizzate* (NTA) che avvalorano, per prassi giuridica, la presunzione di rispondenza di conformità. Lo standard UNI EN ISO 12100:2010 "*Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio*" stabilisce i principi generali per la valutazione dei rischi di un macchinario, in tutte le fasi del suo ciclo di vita. Tale valutazione non può prescindere dalla conoscenza e dell'esperienza che deriva dall'utilizzo del macchinario (anche da parte di lavoratori con limitazioni delle capacità fisiche) e dai relativi incidenti e infortuni avvenuti. La norma definisce quindi: l'*analisi dei rischi* di una macchina ovvero quali sono i rischi e i pericoli a cui il lavoratore è esposto, la *valutazione dei rischi* ovvero lo studio della probabilità di accadimento dei potenziali rischi individuati nella precedente fase al fine di ridurli in conformità con l'obiettivo della Nuova direttiva macchine. L'identificazione dei limiti delle macchine e dei pericoli connessi, insieme alla valutazione dei rischi e all'implementazione di misure di sicurezza adeguate, è

fondamentale per mitigare i potenziali rischi e garantire un ambiente di lavoro sicuro e la conformità alle normative.

La norma definisce: 1) l'*analisi dei rischi* di una macchina; 2) la *valutazione dei rischi* ovvero lo studio della probabilità di accadimento dei potenziali rischi individuati nella precedente fase al fine di ridurli.

Il riferimento italiano da prendere in considerazione per la modifica funzionale delle macchine operatrici complesse è il d.lgs. 81/08, art. 71 comma 5, in cui si stabiliscono indicazioni per il datore di lavoro riguardo agli eventuali obblighi che scaturiscono dalla modifica di macchine, già immesse sul mercato, per migliorarne o aggiornarne le condizioni di sicurezza. Nel caso in cui le limitazioni funzionali dell'assicurato siano tali da rendere necessario modificare significativamente il sistema di comando, è inevitabile una nuova certificazione della macchina rispetto alla direttiva. Colui (azienda, installatore autorizzato, etc.) che realizza una modifica della macchina che richiede nuova certificazione assume la funzione di "fabbricante" (come definito all'art. 2 lettera i) Direttiva 2006/42/CE) ed ha l'obbligo di attuare tutto l'iter di certificazione (valutazione dei rischi, redazione e conservazione del fascicolo tecnico della macchina, redazione del manuale di istruzioni d'uso e rilascio della dichiarazione di conformità) per la nuova immissione sul mercato.

3. Lo stato dell'arte sulle tecnologie applicabili

Il presente lavoro vuole dimostrare la fattibilità teorica di un modello intelligente di supervisione e controllo che, se realizzato, favorirebbe l'inserimento lavorativo di persone diversamente abili, rimaste inoccupate a causa dell'insorgenza di una disabilità o di un infortunio, nell'uso di macchinari complessi (a controllo numerico) per la produzione industriale. Normalmente, tali macchinari sono preimpostati per produrre oggetti differenti (es. anta mobile da cucina, sedia della cucina, etc.) a partire da materiale grezzo (tavole in legno), attraverso un programma di controllo 3D che è scritto da un tecnico esperto. Invece, l'addetto al macchinario utilizza un'interfaccia semplice (telecomando, pulsantiera, pedaliera, etc.) per selezionare l'oggetto da realizzare ed avviare il ciclo di produzione (modalità automatica/semi-automatica). Egli deve quindi sorvegliare lo svolgimento della produzione e intervenire, qualora avvenga un'anomalia (es. blocco della macchina), attraverso l'interfaccia del macchinario. Sebbene il caricamento della materia prima e lo scarico dei pezzi prodotti può essere automatizzato, esistono situazioni critiche (es. inceppamento dei prodotti in ingresso o uscita, problematiche nella fresa) in cui è necessario l'intervento manuale di un operatore che non abbia disabilità. Nel presente articolo forniamo una soluzione per favorire l'inserimento dei disabili nella mansione dell'addetto del macchinario.

Le tecnologie offrono oggi molteplici possibilità per sostituire un comando manuale che, talvolta, per una persona diversamente abile può diventare una difficoltà insormontabile. Gli azionamenti, infatti, possono essere attuati mediante il

riconoscimento del linguaggio parlato [2], mediante il riconoscimento dei movimenti dell'operatore (*gesture*) [3,4,5] oppure con l'utilizzo della Brain Computer Interface (BCI) [6,7,8]. Il riconoscimento del parlato oggi è una realtà consolidata e disponibile in molti servizi web cosiddetti "cognitive" di Microsoft, Google e IBM, che da tempo hanno considerato l'applicazione dell'AI come la nuova frontiera per i servizi in cloud. Sebbene questo sia lo scenario più promettente, il linguaggio verbale ha problemi di riconoscimento quando esistono suoni simili (in inglese: see o sea) o rispetto al contesto di riferimento (parole ambigue). Tuttavia, essendo i comandi pre-definiti, i problemi sulla fonetica e sull'interpretazione della semantica del messaggio possono essere eliminati in fase di progettazione. Questi sistemi prevedono una fase di personalizzazione detta di *enrolment*, durante la quale il sistema acquisisce la capacità di riconoscere i comandi in base all'operatore che li impartisce (timbro della voce, rotacismo, etc.). Per quanto concerne le "gesture" sono possibili due differenti approcci: attraverso l'utilizzo di dispositivi indossabili (detti *wearable*) oppure attraverso il riconoscimento delle immagini 3D (visione stereoscopica). I wearable più comuni si indossano sugli arti e permettono di monitorare i loro movimenti attraverso sensori (accelerometri, giroscopi e elettromiografici) inseriti nel dispositivo. Il riconoscimento delle immagini 3D può avvenire attraverso l'utilizzo di telecamere e permette di impartire comandi attraverso l'analisi dei movimenti dell'operatore (persino dei movimenti oculari). La supervisione dell'area di lavoro attraverso la *computer vision* consente di realizzare un efficace sistema automatico di monitoraggio continuo del macchinario e degli operatori, considerando anche la loro posizione relativa rispetto all'ambiente circostante al macchinario (proprio come sancito dal d.lgs. n. 81/2008). Un differente approccio, molto più sensibile, è quello che permette di percepire i segnali cerebrali, attraverso una calotta cranica, di analizzarli e tradurli nei comandi desiderati. Questo è il mezzo di dialogo ideale per persone che soffrono di quei disordini neurologici che portano ad una totale o parziale paralisi motoria (perdita dell'uso della parola o dell'uso dei muscoli). Tutte le tecniche fin ora descritte non sono esclusive e possono essere utilizzate congiuntamente per ridurre il tasso di errore, circostanza sempre possibile in ogni sistema di acquisizione. In questi casi, è sempre necessaria una fase di sperimentazione in cui si calcolano il tasso FRR (*False Rejection Rate* o frequenza di falsi rifiuti), cioè la frequenza con la quale il sistema rifiuta ingiustamente comandi validi, e il FAR (*False Acceptance Rate* o frequenza di false accettazioni), che specifica la frequenza in cui il sistema viene ingannato con falsi comandi, fatto molto più grave del primo. Il grado di sicurezza di un sistema di riconoscimento può essere impostato agendo sulla soglia di sicurezza t , che stabilisce quanto stringenti debbano essere i tassi di errore. Le incongruenze che nascono da comandi ambigui devono essere rilevate in tempo reale in modo da agire direttamente nelle funzioni di blocco di basso livello, garantendo così la massima sicurezza delle persone e del macchinario.

4. La soluzione proposta

La soluzione di azionamento della macchina complessa da parte del disabile qui proposta utilizza una struttura di supervisione e controllo a tre livelli: base, operativo e supervisione intelligente. Il livello base conterrà gli azionamenti originali di fabbrica del macchinario, comunque utilizzabili senza ausili tecnologici evoluti, sia dall'operatore diversamente abile che dal personale di supporto. Il livello operativo sarà destinato ad accogliere le richieste impartite dall'operatore diversamente abile con interfacce di comunicazione avanzate (vocali, gestive o BCI). La scelta del tipo di interfaccia da utilizzare dovrebbe essere condivisa con il disability manager in base al tipo di disabilità, considerando anche la valutazione dei rischi da uso del macchinario, secondo quanto previsto dallo standard UNI EN ISO 12100:2010. Nel livello di controllo, la selezione dei comandi può avvenire attraverso la *logica fuzzy* [9] che permette di attribuire all'esito del riconoscimento un grado di verità sfumato tra *vero* e *falso*. Ciò permette di approssimare meglio l'interpretazione del comportamento umano rispetto ad altre tecniche, consentendo, allo stesso tempo, di affrontare nuovi problemi di controllo. Si pensi, infatti, a tutti quei processi in cui l'obiettivo non può essere definito con precisione, oppure a quelli con obiettivi multipli dove il modello del processo stesso è solo qualitativo (ad esempio la messa a fuoco di una telecamera). La logica *fuzzy* offre anche l'opportunità, se associata con la tecnica delle c.d. mappe cognitive, di diventare uno strumento per allargare la rappresentazione della conoscenza dal dominio della macchina, o del sotto-sistema, a quello dei sistemi dinamici complessi, con l'obiettivo di studiarne l'evoluzione e il contenuto informativo. Ciò consente di gestire con efficacia e intelligenza intrinseca al controllore sistemi fortemente non-lineari, come è in genere il comportamento di un qualsiasi essere umano (in questo caso, l'operatore). Il livello di supervisione opererà in modalità real-time e sarà preposto al controllo continuo del corretto funzionamento del sistema, consentendo di intercettare proattivamente gli eventuali errori, che possono essere anche errori provenienti dal sistema di riconoscimento/interpretazione dei comandi pervenuti dal livello operativo. In altri termini, **il sistema di supervisione intelligente è necessario per effettuare sia il monitoraggio per la diagnostica della macchina sia il monitoraggio per il corretto funzionamento degli eventuali ausili introdotti.** Il sistema di supervisione intelligente dovrà essere in grado di rispondere ai requisiti di sicurezza descritti nelle norme IEC 62061 e ISO 13849-1:2015. Sarà valutata anche la probabilità relativa ai guasti pericolosi (PFH0 o MTTFd - standard IEC 62061) attraverso l'applicazione del Technical report CEI/CLC TR 62061-1 [10]. Sebbene le principali insidie risiedono nei falsi positivi generati da circostanze inattese come ad esempio un movimento inconsulto dell'operatore provocato da uno starnuto o da un colpo di tosse, con l'utilizzo delle citate norme e attraverso il sistema di supervisione, si può arrivare a progettare sistemi di controllo di macchinari con ottimi livelli di sicurezza funzionale (fino al 99,9%).

Conclusioni

Con l'avvento dei macchinari complessi (quali quelli a controllo numerico) il numero degli infortuni si è notevolmente ridotto poiché sono state introdotte tecnologie di sicurezza nel macchinario stesso che un tempo non esistevano (es. nel tornio classico). Gli infortuni avvengono sempre di più in circostanze collaterali al normale utilizzo (ad es. sostituzione di una fresa), quindi con una minore probabilità di frequenza dell'evento lesivo. L'articolo ha voluto evidenziare da un lato quanto ancora si può fare in termini di sicurezza nell'uso dei macchinari complessi e dall'altro favorire soluzioni di inserimento, in questo specifico ambito lavorativo, di lavoratori diversamente abili, che senza gli ausili tecnologici proposti non potrebbero eseguire in sicurezza le varie operazioni.

Bibliografia

- [1] Cortese G. et al., 2014. L'evoluzione della tutela sanitaria Inail dalla cura al reinserimento. Monografia Inail, Sovrintendenza sanitaria centrale, p. 103-106.
- [2] Galazzo S., 2017. Analisi delle immagini e del linguaggio naturale. *Rivista IoProgrammo*, vol. 216, p. 52-59
- [3] Galazzo S., 2015. Wearable, controlliamo le gesture. *Rivista IoProgrammo*, vol. 198, p. 48-57.
- [4] Galazzo S., 2016. Crea un'app capace di pensare. *Rivista IoProgrammo*, vol. 204, p. 10-17.
- [5] Satoru I., Hiroshi H., 2018. A Hand Gesture-Based Method for Biometric Authentication. Proc. of HCI 2018 International Conference on Human-Computer Interaction, p. 554-566.
- [6] Simonetta, A., 2011. P20 - Nuovi scenari e prospettive della Brain computer interface (BCI). *Rivista degli infortuni e delle malattie professionali*, fascicolo n. 2/2011.
- [7] Pasqualotto E., Simonetta A., et al. 2009. Usability Evaluation of BCIs. Proc. of Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe, vol. 25.
- [8] Wee L.L., Tele T., Yee H. L., 2013. An Improved P300 Extraction using ICA-R for P300-BCI Speller. Proc. of 35th Annual Internat. Conference of the IEEE EMBS, p. 7064-7067.
- [9] Sforza M., 1997. Sistemi di supporto alle decisioni con mappe cognitive Fuzzy. *Rivista dell'Associazione Elettrotecnica Italiana*, vol. 84, p. 53-61.
- [10] C.E.I. CLC/TR 62061-1:2011. Guida all'applicazione delle norme ISO 13849 e IEC 62061 nella progettazione di sistemi di controllo relativi alla sicurezza per macchinari.

La qualità del dato statistico nei principi ufficiali: la risposta Inail alla peer review europea

P. PERONE¹, C. TESEI¹, L. VERONICO¹

Riassunto

Le statistiche pubbliche di qualità sono un elemento fondamentale per la credibilità e lo sviluppo del Paese e la peer review rappresenta una delle tecniche adottate per il monitoraggio dell'applicazione del Codice italiano delle statistiche ufficiali. Anche l'Inail in quanto ente pubblico non economico e membro del Sistan, si pregia di aderire all'iniziativa e si è occupata di evidenziare le misure adottate per garantire la qualità del dato statistico, nel pieno rispetto dell'applicazione del Codice italiano delle statistiche ufficiali, collaborando con tutti gli enti aderenti al Sistan.

1. Premessa

Il dato rappresenta l'unità elementare da cui ha origine ogni indagine statistica, esso è quel valore osservato che viene rilevato in corrispondenza al carattere scelto di volta in volta, per studiare il fenomeno in esame. La maggior parte dei dati sono disponibili ai ricercatori in un formato grezzo, quindi per essere utilizzati devono essere analizzati e organizzati in modo tale da ricavarne informazioni utili. Infatti, una raccolta di dati non corretta, una loro presentazione inadeguata o un'analisi statistica non appropriata, rendono impossibile la verifica dei risultati, ma soprattutto portano a conclusioni inesatte o approssimative.

Quanto detto è particolarmente degno di attenzione per tutti gli enti o istituti di ricerca che operano su dati e statistiche a livello pubblico o, addirittura, per veicolare decisioni sulla pubblica utilità del sistema Paese. Quando tutto questo deve essere valido al livello di comunità europea, appare chiaro quanto sia necessario riuscire a individuare un sistema che renda possibile il confronto internazionale di procedimenti che si muovono in contesti normativi diversi, che nascono con finalità proprie di ogni paese membro e che analizzano fenomeni individuati per le necessità dei singoli.

È per questo che si è definito, nell'ambito di un regime giuridico rigoroso², un quadro comune per la qualità del sistema statistico europeo nel quale sono racchiusi il codice delle statistiche europee², il quadro di riferimento per la garanzia della qualità del sistema statistico europeo e i principi generali di gestione della qualità. Il

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza statistico attuariale

² Cfr bibliografia

rispetto del codice è valutato periodicamente tramite meccanismi di revisione e un rigoroso controllo delle azioni di miglioramento² individuate.

2. Obiettivi e attori della peer review

La peer review o revisioni dei pari, è una componente strategica importante del Sistema statistico europeo che funge da sprone ad applicare il Codice delle statistiche europee (CoP), al fine di migliorare l'integrità, l'autonomia e la responsabilità dei servizi statistici. Essa consiste nell'esame sistematico e nella valutazione della performance di un ente da parte di un altro ente, con l'obiettivo di aiutare l'ente reviewed a migliorare le proprie policy, adottare best practices e rispondere a standard e principi concordati.

È evidente, quindi, che l'oggetto della peer review è l'attività statistica dell'ente reviewed e la verifica di quanto questa sia aderente al Codice. A tal fine nell'ambito degli enti appartenenti al Sistan, si individua un pool di professionisti referenti Istat e dello stesso Sistan, che si occupano di rilevare informazioni e dati che consentano di misurare i livelli di qualità e di verificare gli stati di avanzamento per stabilire se il sistema ha adottato soluzioni coerenti con l'effettiva applicazione del Codice.

I gruppi di esperti di revisione tra pari sono composti da quattro esperti europei in questioni di statistica, audit e governance, compreso un esperto indipendente, per valutare le autorità statistiche nazionali, mentre un team di esperti dell'European Statistical Governance Advisory Board (Esgab) esamina Eurostat.

L'Eurostat e le autorità statistiche nazionali di tutti i paesi dell'Ue e dell'Efta³ (European Free Trade Association) formano un partenariato denominato Sistema statistico europeo (SSE) con il compito specifico di produrre e mettere a disposizione statistiche europee indipendenti e di elevata qualità a livello europeo, nazionale e regionale. Il programma e le priorità sono discussi e definiti di comune accordo tra i membri dell'SSE e le decisioni finali sono prese nel rispetto delle procedure legislative europee.

L'obiettivo è quello di valutare per ogni ente il grado di adempimento ai 16 principi del CoP e di scegliere quali principi approfondire rispetto a quanto emerge dal questionario di autovalutazione. In questo modo si ha l'opportunità di identificare le debolezze, iniziare un'attività di miglioramento e accrescere la conoscenza del codice e del funzionamento del SSE.

³ Islanda, Liechtenstein, Norvegia e Svizzera

3. Il processo della peer review

Le revisioni *inter pares* vengono effettuate paese per paese secondo le seguenti fasi:

- ciascuna autorità statistica nazionale del SSE si valuta rispetto ai principi del CoP attraverso un questionario e fornisce un'ampia documentazione sul proprio funzionamento suddiviso in tre aree principali: istituzionale, processi statistici e prodotti statistici;
- tali documenti vengono verificati e analizzati da un team di esperti che successivamente effettua una visita nel paese durante la quale viene svolto un ulteriore esame approfondito;
- il gruppo di esperti compila una relazione finale con raccomandazioni per miglioramenti;
- tale report è sottoposto all'autorità statistica nazionale per l'approvazione e la redazione delle azioni di miglioramento.

Un primo ciclo di queste revisioni ha avuto luogo nel 2006-2008, seguito da un secondo nel 2014-2015. Questi due cicli hanno fornito preziose conoscenze che sono state integrate nel terzo (2021-2023) per migliorare il processo stesso. Mentre nei primi due cicli, le revisioni si sono concentrate principalmente sulla conformità con il CoP, in quello attualmente in corso si andrà oltre sia formulando raccomandazioni e suggerimenti che aiuteranno i partner del SSE a migliorarsi, sia accogliendo spunti tali che facciano pensare a una modifica del CoP per riportare i nuovi sviluppi che gli esperti evinceranno da questa fase.

4. Il Codice delle statistiche europee

4.1 Caratteristiche generali

Come già affermato, il codice delle statistiche europee rappresenta il fondamento del quadro comune di riferimento per la qualità del sistema statistico europeo. Esso nasce dalla necessità di riaffermare con autorevolezza il ruolo della statistica ufficiale attraverso l'adozione di strumenti di certificazione della qualità e ha l'obiettivo di stabilire gli standard per lo sviluppo, produzione e diffusione per le statistiche europee. Promulgato nel 2005 nella raccomandazione della Commissione sull'indipendenza, integrità e la responsabilità delle autorità statistiche nazionali, ha subito una prima revisione nel 2011 quando il Comitato del sistema statistico europeo adotta il testo revisionato del Codice che rafforza l'indipendenza professionale, l'integrità e la responsabilità degli uffici di statistica e pone più enfasi sull'uso delle fonti amministrative. Nel 2017 viene revisionato per la seconda volta per rispecchiare i più recenti cambiamenti e le ultime innovazioni nello sviluppo (nuove fonti dati, nuove tecnologie, modifiche del quadro giuridico, precedenti peer review), inoltre, in questa ultima edizione, è stato inserito un nuovo principio (1.bis)

sul ruolo di coordinamento degli Istituti nazionali di statistica e la cooperazione, inteso a rafforzare il contesto istituzionale.

4.2 Struttura

Il Codice è basato su sedici principi riguardanti il contesto istituzionale, i processi statistici e i prodotti statistici e per ciascuno di questi principi sono definiti degli indicatori di *best practice* (in totale 84).

Contesto istituzionale - I fattori istituzionali e organizzativi influiscono in modo rilevante sull'efficienza e sulla credibilità di un'autorità statistica che sviluppa, produce e diffonde statistiche europee. I principi pertinenti sono:

- 1: Indipendenza professionale
- 1bis: Coordinamento e cooperazione
- 2: Mandato per la rilevazione di dati e l'accesso ai dati
- 3: Adeguatezza delle risorse Le risorse a disposizione delle autorità statistiche sono sufficienti a soddisfare le necessità delle statistiche europee
- 4: Impegno a favore della qualità
- 5: Riservatezza statistica e protezione dei dati
- 6: Imparzialità e obiettività

Processi statistici - Gli standard, le linee guida e le buone pratiche europee e internazionali sono pienamente rispettati nei processi statistici utilizzati dalle autorità statistiche per sviluppare, produrre e diffondere le statistiche europee. Al contempo viene perseguita costantemente l'innovazione. La credibilità delle statistiche risulta rafforzata da una reputazione di efficienza e di buona gestione. I principi pertinenti sono:

- 7: Solida metodologia
- 8: Procedure statistiche appropriate
- 9: Onere non eccessivo sui rispondenti
- 10: Rapporto costi/efficacia

Prodotti statistici - Le statistiche disponibili soddisfano le esigenze degli utilizzatori. Le statistiche rispettano gli standard europei sulla qualità e rispondono alle esigenze delle istituzioni europee, delle amministrazioni pubbliche, degli istituti di ricerca, delle imprese e dei cittadini in generale. La qualità dei prodotti si misura in base al grado:

- 11: Pertinenza
- 12: Accuratezza e attendibilità
- 13: Tempestività e puntualità
- 14: Coerenza e comparabilità
- 15: Accessibilità e chiarezza

5. Esperienza Inail

L'Inail ha svolto un ruolo attivo e concreto in tutti e tre i cicli del processo e nell'implementazione del CoP partecipando alle peer review come componente dei team misti Istat-Autorità statistiche nazionali, o come ente reviewed. Nel primo ciclo alcuni attuari dell'Istituto hanno svolto interviste presso altri enti membri del Sistan. Nel secondo ciclo l'Ente è stato selezionato per essere presentato in Europa tra coloro che hanno messo a disposizione le proprie statistiche per eventuali revisioni. Nel terzo ciclo, ha collaborato alle riunioni preliminari che hanno dato vita a un questionario più dettagliato ed efficiente, provvedendo anche a rispondere allo stesso. L'aver migliorato la politica di comunicazione istituzionale, utilizzando anche i social media è sicuramente uno dei progressi afferenti all'attuazione del Codice di condotta. Inoltre, l'ufficio di statistica ha rafforzato le basi metodologiche e ha migliorato la collaborazione con la direzione IT per rendere l'estrazione e l'elaborazione dei dati più consistente, coerente, affidabile e robusta.

Anche se l'Inail utilizza da sempre concetti, definizioni e classificazioni standard in linea con Eurostat, la partecipazione al processo di peer review ha aiutato ad apportare ulteriori miglioramenti che hanno avuto effetti in processi già avviati come la periodizzazione delle pubblicazioni delle banche dati, la garanzia di parità di accesso a tutti gli utenti, sempre con grande attenzione alle politiche di privacy, o la produzione di serie storiche comparabili.

In particolare, la Consulenza statistico attuariale definisce i criteri per l'estrazione dei dati e la direzione informatica prepara le procedure per estrarre i dati dai database amministrativi. La qualità è sempre garantita e monitorata e gli attuari Inail, che si attengono al codice deontologico professionale, oltre che dell'Istituto, puntano all'eccellenza seguendo le indicazioni riportate nel Codice di qualità.

Bibliografia

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/quality/peer-reviews>

Trattato sul funzionamento dell'Unione europea: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2016:202:FULL> e regolamento (CE) n. 223/2009 relativo alle statistiche europee, modificato dal regolamento (UE) 2015/759: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009R0223-20150608>

Codice delle statistiche europee: <https://publications.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/ac49217e-d154-11e5-a4b5-01aa75ed71a1/language-it> e quadro di riferimento per la garanzia della qualità dell'SSE: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4392716/ESS-QAF-V1-2final.pdf/bbf5970c-1adf-46c8-afc3-58ce177a0646>

Prima e seconda serie di peer review dell'SSE: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/quality/first-round-of-peer-reviews> e <http://ec.europa.eu/eurostat/web/quality/peer-reviews>

La gestione della salute e sicurezza sul lavoro nel settore delle manifestazioni fieristiche

L. QUARANTA¹, P. FIORETTI¹, E. INCOCCIATI¹, F. BRIZI², D. SANI²,
M.T. SETTINO³, E. BADELLINO⁴, F. BIANCHI⁵, M. FOGAROLO⁶,
G. GIULIANI⁷, O. PANEBIANCO⁵, N. PEDINI⁷, M. STALTERI⁷

Riassunto

Il settore dell'allestimento fieristico è caratterizzato da una complessa articolazione di processi, sequenze temporali e interazioni tra diversi soggetti giuridici, che ha trovato un primo riscontro nella legislazione nazionale attraverso l'emanazione del decreto interministeriale del 22/07/2014, noto come decreto palchi e fiere, in applicazione di quanto previsto al comma 2 bis dell'art 88 del d.lgs. 81/2008. Nell'ambito di un protocollo d'intesa stilato tra Inail e Asal, Cfi e Aefi, sono state predisposte linee di indirizzo aventi l'obiettivo di contribuire all'analisi e alla sistematizzazione dei processi lavorativi per la realizzazione di una manifestazione fieristica ai fini del miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza sul lavoro.

Con il presente lavoro si intende illustrare gli aspetti salienti di tali linee di indirizzo che, recependo le migliori prassi operative messe in atto nel nostro paese nelle fasi di allestimento e disallestimento di stand a progettazione libera su una superficie assegnata all'espositore, forniscono indicazioni per gestire al meglio i rischi connessi a tale processo ritenuto il più rappresentativo del settore, poiché coinvolge tutti i soggetti giuridici: gestore, organizzatore, espositore, allestitore definiti dall'art. 5 del decreto palchi e fiere.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza centrale

² Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per l'edilizia centrale

³ Inail, Direzione generale, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

⁴ Inail, ex Direzione generale, Dipartimento di medicina, epidemiologia e igiene del lavoro e ambientale

⁵ Cfi Comitato fiere industria

⁶ Asal Assoallestimenti

⁷ Aefi Associazione espositori e fiere italiane

1. Premessa

L'Inail svolge compiti di informazione, assistenza e consulenza, promuovendo la cultura della prevenzione anche mediante protocolli d'intesa con associazioni datoriali e di categoria. Tra gli obiettivi operativi scaturiti dal protocollo d'intesa tra Inail Asal-Assoallestimenti, Cfi-Comitato fiere industria e Aefi-Associazione esposizione e fiere italiane vi è stata la realizzazione di linee d'indirizzo finalizzate ad individuare ruoli, relazioni, compiti e responsabilità nella gestione della sicurezza all'interno della filiera di una manifestazione fieristica (in bibliografia il link per scaricare le linee di indirizzo).

2. La manifestazione fieristica

Gli elementi principali che influiscono sul processo produttivo di una manifestazione fieristica sono raggruppabili in:

- caratteristiche merceologiche;
- caratteristiche tipologiche;
- caratteristiche del quartiere fieristico;
- modalità organizzative;
- caratteristiche delle strutture allestitivie.

Le caratteristiche merceologiche di una manifestazione fieristica sono determinate dal settore produttivo di riferimento e dalle specificità dei prodotti esposti. Esistono infatti sostanziali differenze tra (solo per fare un esempio) una manifestazione di macchine per la produzione industriale e una manifestazione di prodotti della filiera del lusso. Come intuibile tali differenze condizionano il processo incidendo nella scelta del sito, nei tempi organizzativi e gestionali, nella regolamentazione di manifestazione, nelle particolari esigenze di movimentazione e/o esposizione dei prodotti e dei servizi tecnici ad essi collegati.

Le caratteristiche tipologiche di una manifestazione sono determinate, invece, dalla natura della stessa che può essere:

- campionaria o generale, cosiddetta orizzontale, aperta al pubblico con vendita diretta, poiché può accogliere al suo interno aziende afferenti a più settori produttivi con esigenze espositive e organizzative molto diverse tra loro;
- specializzata, riservata a specifici settori produttivi e prevalentemente aperta a operatori professionali;
- mostra-mercato prevalentemente settoriale, ma aperta al pubblico e con vendita diretta.

Le caratteristiche del quartiere fieristico e dell'area urbana all'interno della quale è collocata una fiera condizionano poi gli aspetti organizzativi della manifestazione quali: le modalità di accesso e di movimentazione, sia interna che esterna, le caratteristiche fisiche degli spazi espositivi e delle aree per i servizi accessori, la gestione delle emergenze.

Il modello organizzativo adottato dal gestore e dall'organizzatore varia significativamente, invece, tra quartieri fieristici diversi e, anche nell'ambito dello stesso quartiere fieristico, tra manifestazioni diverse. In alcuni casi le figure di gestore e organizzatore sono ben distinte, in altri possono coincidere nello stesso soggetto; il gestore, poi, può anche proporsi all'organizzatore come fornitore di servizi quali, ad esempio, il controllo degli accessi, gli appendimenti, le pulizie, gli impianti e la movimentazione delle merci. Infine, il ruolo e i compiti di gestore o di organizzatore possono essere esercitati esclusivamente attraverso la propria struttura organizzativa oppure affidandoli, completamente o in parte, a terzi (segreterie organizzative, multi-service ecc.). A fronte di assetti gestionali e organizzativi così variabili, sono necessarie valutazioni preliminari finalizzate alla definizione dei ruoli, dei compiti svolti e delle interazioni reciproche.

In merito alle caratteristiche delle strutture allestitriche, il livello di complessità progettuale e realizzativa è variabile a seconda delle dimensioni e della tipologia degli stand. La presenza di più attività e funzioni all'interno dello stand o le particolari esigenze espositive di alcuni settori merceologici incidono in maniera significativa sulla dimensione media delle postazioni assegnate e, di conseguenza, sulla complessità realizzativa dei singoli stand e sull'insieme delle attività di montaggio e smontaggio.

3. Criticità operative più diffuse

Partendo dalle particolari esigenze descritte all'art. 7 del capo II del d.i. 22/07/2014, noto come decreto palchi e fiere, per una corretta analisi della filiera e per individuare le azioni e le buone pratiche in grado di incidere sulla riduzione dei rischi, è stato necessario prendere in considerazione le fasi di organizzazione di una manifestazione fieristica chiarendo i passaggi, le azioni e i compiti che organizzatori, gestori, espositori e allestitori sono chiamati a svolgere durante tutto il processo produttivo.

Tra le criticità operative legate ad aspetti di processo si deve sottolineare la non omogenea definizione dei passaggi contrattuali e regolamentari che definiscono i rapporti tra gestore e organizzatore, lo squilibrio tra la considerazione riservata agli aspetti commerciali e di marketing nell'impostazione e nell'organizzazione di una manifestazione (scelta delle date, dei tempi, dei luoghi e delle modalità di organizzazione di tutto il processo produttivo delle manifestazioni) piuttosto che alle implicazioni tecniche, operative e di sicurezza sul lavoro. O ancora, disomogeneità, frammentazione o, talvolta, mancata definizione dei compiti e delle competenze delle figure coinvolte nelle molteplici attività tecnico-organizzative messe in atto da tutti i soggetti attivi nella programmazione, progettazione e realizzazione di una manifestazione. Ad esempio, è comune nella fase progettuale una poco precisa definizione delle attività in capo al gestore e all'organizzatore, che rende complessa la valutazione degli aspetti organizzativi, gestionali e tecnici da prendere in considerazione e da integrare nei documenti della salute e sicurezza sul lavoro (SSL) quali cronoprogramma delle attività, contenuti dei regolamenti di manifestazione, qualificazione professionale dei

responsabili della progettazione, elaborati progettuali funzionali alle caratteristiche degli allestimenti, attività necessarie per le autorizzazioni e il controllo.

Tutte le condizioni descritte, in assenza di un processo gestionale condiviso, inducono molti dei soggetti giuridici individuati dal decreto palchi e fiere ad avere una scarsa consapevolezza dei compiti e delle responsabilità connesse al proprio ruolo, come ad esempio per gli espositori rispetto a quello di datori di lavoro committenti e datori di lavoro in tema di SSL.

4. I soggetti, i ruoli e le responsabilità

L'allestimento e il disallestimento di stand a progettazione libera su una superficie assegnata all'espositore (area nuda) sono processi complessi, che coinvolgono contemporaneamente in un ruolo attivo tutti i soggetti individuati dal decreto palchi e fiere con l'espositore che assume sempre il ruolo di datore di lavoro committente.

Ogni soggetto giuridico individuato dal decreto palchi e fiere può rivestire, in funzione dei casi o dei passaggi temporali e organizzativi di tali processi, funzioni tipiche del committente, del datore di lavoro committente (DLC), del datore di lavoro (DL), del progettista o del fornitore di servizi. Nelle linee di indirizzo sono state definite le figure di responsabilità che, direttamente o per conto del gestore, dell'organizzatore, dell'espositore e dell'allestitore, sono coinvolte nelle varie attività, individuando i compiti svolti da ognuno e quelli delegabili, nei limiti delle prescrizioni normative. L'accento cade sull'importanza della definizione e valutazione dei requisiti tecnico-professionali. Là dove questi ultimi non siano indicati da norme dirette, volontarie o da regolamenti, è compito del gestore, organizzatore, espositore o allestitore, ciascuno per la propria parte, definire e valutare i requisiti tecnico-professionali richiesti per lo svolgimento delle attività, facendo ricorso all'analisi delle specifiche competenze e capacità tecnico-professionali del soggetto da incaricare, in relazione alla complessità dell'intervento e alle caratteristiche della manifestazione.

Pur tenendo conto delle numerose variabili che incidono nella realizzazione di una manifestazione fieristica, si può individuare una precisa successione temporale delle fasi del processo così definite: 1) pianificazione; 2) progettazione; 3) montaggio; 4) smontaggio.

Ogni fase viene ampiamente trattata all'interno delle linee di indirizzo: ne vengono dettagliate le sotto fasi e le relative operazioni per ognuna delle quali sono individuati, attraverso apposite tabelle riassuntive, il o i soggetti responsabili. L'analisi di dettaglio delle fasi del processo ha la finalità di individuare tutti gli elementi che hanno ricadute, dirette o indirette, immediate o differite, sulla salute e sulla sicurezza degli operatori impegnati nell'allestimento e nel disallestimento di una manifestazione fieristica.

Per quanto attiene la valutazione dei rischi da interferenze e le conseguenti misure di prevenzione e protezione da adottare, nel caso di esclusione dal campo di applicazione del decreto palchi e fiere, valgono le previsioni dell'articolo 26 del d.lgs. 81/2008 in relazione alle diverse figure del gestore, organizzatore e dell'espositore e imprese appaltatrici e subappaltatrici e agli accordi contrattuali posti in essere tra tali soggetti.

5. Allegati

Completano le linee di indirizzo due allegati che affrontano:

- il documento unico di valutazione dei rischi da interferenze (DUVRI);
- i contenuti minimi in materia di SSL del contratto tra gestore e organizzatore per l'affidamento degli spazi fieristici.

Nell'allegato relativo al DUVRI sono analizzati i contenuti del documento che l'espositore redige per gestire le interferenze durante l'attività di allestimento e disallestimento di un'area nuda valutando i possibili rischi differenziati in:

- a) rischi immessi nell'area assegnata all'espositore dalle lavorazioni dell'allestitore (appaltatore o lavoratore autonomo) e subappaltatori o dalle lavorazioni/attività del gestore e dell'organizzatore (spiccati - servizi accessori – forniture – allacci);
- b) rischi da contiguità fisica e di spazio, derivanti da sovrapposizioni di più attività svolte da diversi appaltatori/lavoratori autonomi o da sovrapposizioni di attività svolte negli stand contigui;
- c) rischi da commissione derivanti da modalità di esecuzione particolari, richieste esplicitamente dal committente o dal gestore/organizzatore;
- d) rischi specifici legati all'attività del DLC- espositore, non presenti normalmente nell'attività di allestimento, subappaltatori o lavoratori autonomi.

Il secondo allegato riporta in forma tabellare gli elementi essenziali del rapporto contrattuale desumibili dal regolamento di fiera, dal DUVRI, dal Piano di gestione delle emergenze e da altre eventuali disposizioni dell'ente gestore.

6. Conclusioni

L'impegno messo in campo dall'Inail e dalle associazioni di categoria ha consentito di costruire quell'auspicato e inedito dialogo tra gli attori del processo fieristico quali gestori, organizzatori e allestitori. Una comune riflessione e la volontà di delineare soluzioni atte a risolvere le criticità presenti nel processo di realizzazione di una manifestazione fieristica ha condotto tutte le parti a redigere le linee di indirizzo per la gestione della salute e sicurezza nelle manifestazioni fieristiche.

Assente al dialogo, poiché non rappresentato da alcuna associazione, è stato invece l'altro importante soggetto, l'espositore, per il quale è auspicabile che possa meglio

inquadrare, attraverso i contenuti delle linee di indirizzo, i compiti, i ruoli e le responsabilità che gli appartengono e che è necessario eserciti per concorrere alla riduzione dei rischi e al miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza sul lavoro.

Bibliografia

Badellino E., Brizi F., Fioretti P., Incocciati E., Quaranta L., Sani D., Settino MT., Bianchi F., Fogarolo M, Giuliani G., Panebianco O., Pedini N., Perreca L., Stalteri M., 2021. Manifestazioni fieristiche Linee di indirizzo per la gestione della salute e sicurezza sul lavoro. Inail, 105pp.

(<https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/pubblicazioni/catalogo-generale/pubbl-manifestazioni-fieristiche-linee-di-indirizzo.html>).

Sabatino R., 2013. L'elaborazione del DUVRI. Valutazione dei rischi da interferenze, Inail, 137pp.

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro e aspetti comportamentali

L. QUARANTA¹, I. ROSSI²

Riassunto

Considerare gli aspetti comportamentali in tema di salute e sicurezza richiede una lettura non solo degli elementi cognitivi, affettivi e motivazionali dell'individuo, ma anche una conoscenza delle dinamiche di gruppo e delle caratteristiche del contesto organizzativo in cui l'individuo opera.

L'approccio a questa tematica richiama, pertanto, la necessità di adottare una interrelata visione del problema che rifletta la complessità dello studio del comportamento, rappresentativo di una parte dell'intero sistema su cui intervenire. La percezione individuale del clima di sicurezza, l'esistenza di una cultura di gestione dell'errore, la presenza di una leadership che rafforzi la condivisione di conoscenze tra i lavoratori sono, infatti, solo alcune delle leve su cui incidere per consentire l'adozione di comportamenti sicuri.

Nel presente lavoro, dopo una disamina dei fattori psicosociali che possono influenzare il benessere lavorativo, ci soffermeremo sugli aspetti inerenti la leadership quale promotrice di una partecipazione attiva dei lavoratori in tema di salute e sicurezza in grado di favorire lo scambio della conoscenza e delle esperienze creando le condizioni di quell'apprendimento organizzativo necessario per migliorare la performance anche in tema di salute e sicurezza.

1. Fattori psicosociali e benessere lavorativo

In tema di salute e sicurezza ha sempre più rilievo la comprensione del comportamento umano, capire cioè il motivo per cui le persone si comportano in un determinato modo. Considerato all'interno di un qualsiasi contesto organizzativo, il modo di agire degli individui è influenzato sia dalle relazioni/interazioni che questi hanno con gli altri, effettuando una sorta di valutazione sociale, sia dai loro atteggiamenti verso le misure di prevenzione e protezione adottate.

E parlando di comportamenti vogliamo mettere in rilievo il concetto di motivazione, quale processo che dirige, sostiene, mantenendo viva l'azione umana verso una prestazione lavorativa per raggiungere una determinata meta. Molte sono le teorie motivazionali, si va dalla più nota gerarchia dei bisogni di Maslow, bisogni fisiologici,

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

² Inail, Direzione generale, Dipartimento di medicina, epidemiologia e igiene del lavoro e ambientale

di sicurezza, di appartenenza, di affetto e stima e di autorealizzazione che si avvertono particolarmente necessari quando il loro soddisfacimento è messo in discussione, alla più recente teoria degli orientamenti motivazionali di McClelland che ipotizza l'esistenza di tre principali motivi che orientano le scelte e i comportamenti degli individui: il successo, il potere, l'affiliazione; essi coesistono in un individuo anche se uno di essi predomina sugli altri. Anche le convinzioni personali di efficacia incidono sul comportamento. Ritenere di avere capacità per dominare particolari situazioni e problemi esercitando un controllo sul proprio ambiente e sulla propria vita deriva da una riflessione sui comportamenti adottati nelle esperienze passate: più l'individuo è capace di svolgere una certa abilità più rafforza la convinzione di saper affrontare criticità che potranno presentarsi nello svolgimento di un'attività.

Meccanismi o regole che l'individuo segue nel comportamento li ritroviamo anche alla base della teoria dei modi regolatori, che ci prospetta due orientamenti: assessment e locomotion. La funzione di assessment seleziona l'esatta o migliore azione per raggiungere l'obiettivo mentre la funzione di locomotion è centrata sul muoversi, sul cambiare e gestire l'azione verso lo stato finale desiderato.

Queste sono solo alcune delle determinanti che generano un comportamento.

La complessità della materia non ci esime dal chiederci quali aspetti comportamentali considerare, quali relazioni e quali situazioni per far sì che la salute diventi, al di là della semplice assenza di malattia o d'infermità, quello stato di benessere fisico, mentale e sociale che ci ricorda essere la definizione data all'articolo 2 del decreto legislativo 81/2008.

Sempre lo stesso decreto ci ricorda che la valutazione dei rischi deve riguardare tutti i rischi anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato, a quella condizione di disagio derivante dai fattori di rischio psicosociale definiti come quegli aspetti di progettazione, organizzazione e gestione del lavoro, nonché i rispettivi contesti sociali e ambientali, che potenzialmente possono arrecare danni alla salute psico-fisica del lavoratore. Tali fattori necessitano pertanto di una adeguata valutazione e gestione, al fine di evitare l'instaurarsi di condizioni di disagio nei lavoratori e di consentire il mantenimento del benessere lavorativo.

Soffermandoci solo sugli aspetti organizzativi e non su quelli sociali, in senso lato, ai quali il termine stesso psico-sociale pure rivolge l'attenzione, la valutazione del rischio stress-lavoro correlato, può essere effettuata seguendo la metodologia Inail, a cui si rimanda per gli approfondimenti, prendendo in esame, per una valutazione preliminare, gli eventi sentinella quali, ad esempio, gli indici infortunistici, le assenze per malattia, il turnover, le segnalazioni del medico competente e i fattori di contenuto e di contesto del lavoro. Per la valutazione approfondita dello stress lavoro-correlato il suggerimento della metodologia è indagare le aree chiave dell'organizzazione del lavoro che, se non accuratamente gestite, possono causare problemi alla salute e al benessere dei lavoratori: domanda, controllo, supporto del management, supporto dei colleghi, relazioni, ruolo e cambiamento.

Assenza di stress-lavoro correlato, o presenza di eu-stress, si ha certamente quando si prova un senso di soddisfazione sul lavoro che sicuramente ha effetti sull'equilibrio psico-fisico dell'individuo.

Tra le molte definizioni di soddisfazione lavorativa citiamo quella che a nostro avviso risulta più completa e la caratterizza in uno stato d'animo positivo che si riflette nell'opinione dei dipendenti in merito al lavoro o al clima sul luogo di lavoro. In letteratura è trattata come un significativo predittore di turnover e mantenimento del posto di lavoro ed è fortemente correlata all'impegno dei lavoratori. Questa è studiata sia in forma globale sia in aspetti specifici tra i quali i rapporti con i colleghi e i capi infatti, la qualità delle relazioni incide anche sulla sicurezza psicologica nel parlare di ciò che non ha funzionato e degli errori commessi, senza timore di ritorsioni come la minaccia di licenziamento o azioni disciplinari.

Obiettivi e conoscenze condivise in un clima di rispetto facilita lo sviluppo di tale sicurezza consentendo così ai membri di un'organizzazione di apprendere anche dagli errori.

Ogni organizzazione si confronta con gli errori e al riguardo Frese suggerisce di integrare alla prevenzione di questi la loro gestione considerando che non possono essere del tutto eliminati.

Dopo queste premesse, solo introduttive alla complessità del tema, passiamo ad esaminare un fattore che, nell'organizzazione del lavoro, ha influenza sulla performance aziendale, dei manager e dei dipendenti e sul benessere lavorativo a cui abbiamo accennato: la leadership.

2. Leadership e partecipazione dei lavoratori

Il tema della leadership è stato affrontato in numerose ricerche già agli inizi del secolo scorso, ma è un tema che possiamo ritenere nato con gli stessi esseri umani quando questi collaborano in gruppo tanto da poter affermare che laddove è presente un gruppo di individui è presente un leader.

Modelli e teorie della leadership sono davvero numerosi e numerose sono le definizioni di leadership. Queste concordano in ogni caso sul processo di influenza legato alla leadership che richiede la presenza di uno o più seguaci i cui comportamenti sono modificati nel modo voluto dal leader attraverso la sua condotta.

Le prime teorie che si accingevano a dare una spiegazione al fenomeno della leadership si incentravano sulle caratteristiche personali del leader, sui tratti di personalità cioè posseduti da alcuni e non da altri che predispongono l'individuo al comando. Ma già Stogdill (1948) sosteneva che: "non è particolarmente difficile trovare persone che sono leader, è piuttosto un'altra questione mettere queste persone in situazioni differenti in cui saranno capaci di continuare ad esserlo". Stogdill concludeva che la leadership è legata ad un lavoro di relazione tra i membri di un gruppo; il leader acquisisce tale stato attraverso un'attiva partecipazione e

dimostrazione delle sue capacità di portare avanti attività cooperando fino al loro raggiungimento. Aspetti significativi di questa capacità di organizzare e accelerare l'impegno nella cooperazione sembrano essere l'intelligenza, l'attenzione ai bisogni e alle motivazioni degli altri, comprendere le situazioni, il tutto rinforzato da disposizioni quali propensione ad assumersi responsabilità, spirito di iniziativa, perseveranza e fiducia in sé. Oltre ai tratti di personalità la teoria della leadership è stata estesa alle capacità (tecniche, relazionali e concettuali) e alle competenze fino a cercare i vari fattori che motivano i leader per spiegarne il comportamento. Sempre nell'egida della teoria dei tratti oltre alla motivazione, molta letteratura si focalizza su emozioni e leadership ritenendo che l'intelligenza emotiva concorra nella leadership efficace.

A coniugare i tratti di un leader con le variabili situazionali fu Fred Fiedler cercando di definire cosa è richiesto a un leader nella situazione in cui si trova. Il focus non è più solo sulla persona, ma anche sulle situazioni in cui si svolge il processo di leadership. Si parla di modello della contingenza. Il processo di influenza della leadership è ritenuto dato: dalla posizione di potere del leader, dalla struttura del compito e dai rapporti interpersonali tra il leader e i componenti del gruppo.

Non vogliamo richiamare i vari modelli, ma ricordare solo che leader con alto orientamento al compito e alto orientamento alle relazioni sembra abbiano più successo.

Un cenno invece alla teoria dello scambio leader-membri riteniamo sia interessante darlo. La qualità dei rapporti tra di loro è al centro di questa teoria ed è alla base dell'efficienza organizzativa: quando sono di alta qualità il lavoro assegnato viene considerato più attraente e si dedica maggiore impegno. Secondo questa teoria i rapporti tra il leader e i seguaci non sono considerati tutti allo stesso livello anche se ogni seguace costituisce un rapporto specifico col capo (diade). Ogni leader ha un cerchio più o meno vicino di seguaci, questi cerchi costituiscono un in-group quando sono vicini al capo, e un out-group quando sono più distanti. Coloro che saranno nell'out-group tenderanno ad una minore partecipazione, rispetto a chi è nell'in-group, con scarsa fiducia e soddisfazione lavorativa.

Lentamente si è sviluppato anche il concetto di leadership partecipativa quando i lavoratori, a fronte di una consapevolezza delle loro forze (empowerment), partecipano nello scambio di informazioni, dei punti di vista, partecipano nella presa di decisione, e il leader delega e potenzia i subordinati accrescendone la fiducia in sé stessi e condividendo con loro la sua funzione.

Sempre incentrato sulla relazione leader-subordinati è il modello che include tre categorie di leadership: trasformazionale, transazionale e laissez-faire (Bass, 1985; Burns, 1978; Avolio, 1999).

La leadership laissez faire rappresenta un basso livello di leadership. I leader che adottano questo stile sono passivi e si aspettano che i loro seguaci agiscano senza direzione. La leadership transazionale rappresenta un livello più elevato di leadership, più attivo e basato su un approccio di scambio: si presentano ai subordinati gli

obiettivi da raggiungere e le ricompense che essi possono aspettarsi, si risolvono i problemi che emergono, si negozia con i membri del gruppo per raggiungere gli obiettivi.

La leadership trasformazionale, il livello più alto, incide, più della leadership transazionale, sulle aspettative dei subordinati, ha un più forte effetto positivo sugli atteggiamenti dei dipendenti nei confronti del loro lavoro, andando oltre gli interessi personali e perseguendo gli obiettivi del gruppo, del loro ambiente di lavoro e alla fine agisce positivamente sulle loro prestazioni lavorative.

Leader che hanno dimostrato pratiche di leadership trasformazionale sono stati percepiti come migliori di quelli con qualità di leadership transazionale. Inoltre lo stile di leadership trasformazionale ha dimostrato di avere, in particolare, un impatto positivo sulla salute psicologica dei subordinati in una varietà di contesti.

Forse una definizione di leadership, a questo punto, possiamo ricordarla con House (1995): la leadership è un comportamento “che dà scopo, significato e guida alle collettività articolando una visione collettiva che fa appello ai valori ideologici, ai motivi e alle percezioni di sé dei seguaci”.

2.1 Leadership e sistemi di gestione

La struttura comune ISO per tutte le norme sui sistemi di gestione MSS (Management System Standard) racchiude al punto cinque, dei dieci previsti, leadership e partecipazione e, nell'ambito dello standard UNI ISO 45001:2018 “Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro”, la leadership viene annoverata tra i fattori di successo di tali sistemi. Insieme ad essa ritroviamo altri due fattori importanti: l'impegno e la partecipazione da parte di tutti i livelli e le funzioni dell'organizzazione; partecipazione definita come coinvolgimento nel processo decisionale. E se al quarto punto della norma, Contesto dell'organizzazione, ritroviamo tra i fattori interni le relazioni con i lavoratori, le loro percezioni e valori, la cultura organizzativa, al punto cinque viene sottolineata la leadership e l'impegno che l'alta direzione deve dimostrare nei riguardi del sistema di gestione per la salute e sicurezza (SGSSL), come consapevolezza, risposta, supporto attivo e feedback. Questi sono fondamentali per il SGSSL e per il raggiungimento dei risultati attesi.

A tal riguardo la ISO 45003:2021, che nella adozione nazionale del mese di aprile 2022, in lingua italiana, prende il titolo di: Gestione della salute e sicurezza sul lavoro - Salute e sicurezza psicologica sul lavoro - Linee di indirizzo per la gestione dei rischi psicosociali sottolinea ancora la necessità di promuovere la sicurezza psicologica insieme alla autodeterminazione (empowerment) dei lavoratori.

3. Conclusioni

Le organizzazioni hanno ormai compreso che il benessere lavorativo è un fattore chiave nel determinare le loro prestazioni. La qualità delle relazioni capi-subordinati è stata vista influenzare l'impegno di questi ultimi, il loro coinvolgimento e la loro

soddisfazione lavorativa nonché le prestazioni in tema di sicurezza. Con le nuove forme di organizzazione del lavoro sarà necessario prestare sempre più attenzione al tema della leadership che rappresenta una soluzione per coniugare le esigenze del lavoratore, del gruppo, dell'organizzazione e dell'ambiente verso ritorni positivi per tutti. Collegata alla leadership, e imprescindibile da essa, la partecipazione dei lavoratori è l'altro elemento da considerare. Guardando all'adozione di comportamenti sicuri, come misura dei progressi fatti in ambito di salute e sicurezza, la partecipazione dei lavoratori va vista non solo come rispetto delle regole, delle procedure e delle politiche in tema di salute e sicurezza ma anche come volontà da parte dei lavoratori di promuoverle attraverso iniziative e un concreto impegno volti al loro miglioramento.

Bibliografia

- Stogdill R. M., 1948. Personal factors associated with leadership: a survey of the literature. Published as a separate and in *The Journal of Psychology*, 25, pp.35-71.
- Lee Y.D., Chen P. C., Su C. L., 2020. The evolution of the leadership theories and the analysis of new research trends. *The International Journal of Organizational Innovation*, vol. 12, n. 3.
- Akhtar R., Nazarudin M.N., 2020. Synthesizing literature of leadership, job satisfaction and trust in leadership. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, vol. 9(2).
- Frese M., Keith N., 2015. Action errors, error management, and learning in organizations. *Annual Review of Psychology*, 66: 661-87
- Clarke S., 2012. Safety leadership: A meta-analytic review of transformational and transactional leadership styles as antecedents of safety behaviours. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*.
- Dicke T., Marsh H. W., Parker P. D., Guo J., Riley P, Waldeyer J., 2019. Job Satisfaction of Teachers and Their Principals in Relation to Climate and Student Achievement, *Journal of Educational Psychology*, vol. 112, n. 5, pp. 1061–1073.
- Addo S.A., Dartey-Baah K., 2020. Leadership in the safety sense: Where does perceived organisational support fit? *Journal of Management Development*, vol. 39(1), pp. 50-67.

Disturbi muscolo-scheletrici nel settore ippico - specialità trotto

G. RICUPERO¹

Riassunto

L'assicurazione degli sportivi professionisti è stata resa obbligatoria dal decreto legislativo 23 febbraio 2000, n. 38 (riforma dell'INAIL) il cui articolo 6, introducendo una presunzione assoluta di pericolosità per lo svolgimento dell'attività sportiva professionistica, estendeva l'obbligo assicurativo agli sportivi professionisti titolari di rapporto di lavoro dipendente. Il presente studio analizza una professione sportiva *outdoor* del settore ippico e in particolare la specialità "trotto", che ha fatto registrare in Emilia Romagna alcune denunce di malattie professionali. Nella suddetta specialità l'allenatore-fantino, svolgendo l'attività di *driver* (guidatore) seduto su un piccolo calesse a due ruote (*sulky*) trainato dal cavallo, è quindi esposto a sollecitazioni a carico dell'apparato muscolo-scheletrico, che possono contribuire nel lungo periodo all'insorgenza di patologie professionali.

Il presente lavoro ha l'obiettivo di approfondire la conoscenza del settore, di valutare e, per quanto possibile, di quantificare il grado di esposizione ai fattori di rischio responsabili di tali patologie. Per l'attività esaminata non sono disponibili in letteratura valori di esposizione a vibrazioni, pertanto sono state condotte misure sul campo, i cui risultati possono essere di supporto per coloro che vogliono valutare tale rischio in attività similari.

1. Premessa

Per la specialità trotto, il fantino che prende il nome di "guidatore" o *driver* è seduto su un calessino leggero a due ruote, il *sulky*.

Il tipo di *sulky* solitamente usato per l'allenamento è denominato anche *jog cart*; pertanto nell'articolo la denominazione "*jog cart*" sarà riferita al *sulky* da allenamento e la denominazione "*sulky*" a quello da gara.

I *jog carts*, più grandi, resistenti e pesanti dei *sulky* da gara, sono impiegati per poter gestire l'energia e la potenza dei cavalli da trotto. Il *jog cart* viene utilizzato per il jogging, l'allenamento e la preparazione dei cavalli da trotto, consentendo al guidatore di controllare e monitorare il cavallo durante l'esercizio fisico. La struttura è fatta solitamente di legno, ma può essere anche di alluminio, ferro o acciaio inossidabile. Il sellino, più grande di quello del *sulky* da gara, richiede minore sforzo al guidatore per restarvi seduto ed è posizionato a una maggior distanza dal cavallo.

¹ Inail, Direzione regionale Emilia Romagna, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

Il seggiolino del *sulky* è retto da una intelaiatura essenziale costituita dalle stanghe. Le stanghe del *jog cart* hanno una lunghezza (circa 2,5 m) generalmente maggiore di quella delle stanghe del *sulky* da gara. (circa 1,75 m).

I *sulky* da gara, sono gli unici consentiti nelle corse e nelle prove di qualifica, sono più compatti e leggeri e sono dotati di un sellino molto più piccolo, che ne riduce il peso. Il *sulky* possiede una forma aerodinamica ed è realizzato in leghe leggere al fine di massimizzare la velocità durante le corse. Il telaio può essere in fibra di carbonio, alluminio, acciaio inossidabile o titanio.



Figura 1: *Sulky* da gara



Figura 2: *Sulky* da allenamento o *jog cart*

I *drivers* sono esposti di continuo a una serie di fattori di rischio che possono causare dolori muscolo-scheletrici, primi tra tutti la posizione seduta prolungata e le vibrazioni. Nella specialità “trotto”, il guidatore è seduto su un supporto privo di schienale con i piedi appoggiati sulle staffe per mantenere l’equilibrio durante la corsa. Nel caso esaminato, l’allenamento sul *jog cart* avviene di mattina per circa 6 ore al giorno per tutti i giorni della settimana e per tutto l’anno senza ferie. Al pomeriggio sono demandate principalmente le fasi di controllo e di cura dei diversi cavalli quando non si è impegnati nelle gare (3 o 4 volte ogni settimana in tutta Italia ed effettuando una corsa nel pomeriggio o nella serata per un impegno complessivo di circa 2 ore).



Figura 3: Il guidatore durante il trotto sul *sulky* da corsa e sul sul *jog cart*

I *drivers* devono far mantenere l'andatura del cavallo al trotto² ed eventualmente richiamare il cavallo ad eseguire correttamente la tecnica del trotto nel momento in cui si accorgono che ha "rotto al galoppo"³ nel senso che l'animale avanza galoppando.

2. Metodologia e Strumentazione utilizzata

Le misure sono state effettuate mediante la collaborazione di un *driver* presso un maneggio a Castenaso (BO). Il fondo pista, lungo circa 800 m, era composto di vari strati di sabbia, con sterrato di sottofondo. Le misure delle vibrazioni corpo intero sono state condotte utilizzando il misuratore di vibrazioni HVM100 Spectra con filtri di ponderazione in frequenza W_d , W_k , W_h . Per l'acquisizione del segnale è stato utilizzato un trasduttore di segnale triassiale per corpo intero per misura della esposizione di persone sedute a cuscino SEN027. La misura dell'accelerazione associata alle vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV) ed il calcolo dei descrittori di esposizione, sono stati effettuati ai sensi del d.lgs. 81/2008, appendice XXXV parte B, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 2631-1:1:2014⁴. Tale norma definisce i metodi per la misurazione di vibrazioni, trasmesse al corpo intero attraverso le superfici di supporto (sedile, pavimento ecc.) da posizione seduta, eretta, supina. Nel presente caso le vibrazioni sono state trasmesse da posizione seduta al corpo intero solo dal sedile in quanto la schiena non ha appoggio. Gli effetti prodotti dalle vibrazioni sono in funzione del punto d'ingresso nel corpo umano e delle frequenze, e per questo la norma UNI EN ISO 2631-1 definisce diverse curve di ponderazione per i diversi assi e le diverse posture in base alla sensibilità del corpo umano alle varie frequenze. Per chi è trasportato o conduce un mezzo la principale fonte esterna di vibrazioni è rappresentata dal contatto delle ruote o dei cingoli sul terreno che, nel caso degli allenamenti o delle competizioni agonistiche, è piano e generalmente uniforme. Particolarmente dannosa è la componente a bassa frequenza della vibrazione al corpo intero, che può determinarsi se, ad esempio, il percorso avviene su un terreno a tratti sconnesso: in questo caso le proprietà dinamiche del mezzo amplificano lo spettro di eccitazione generato⁵.

² Andatura naturale del cavallo, nella quale il movimento degli arti è sincronizzato diagonalmente (anteriore sinistro e posteriore destro, anteriore destro e posteriore sinistro), a battute ritmicamente uguali

³ Andatura più rapida del cavallo, saltata in tre tempi (quattro per quello di maneggio), in cui il tempo di sospensione dal suolo degli arti è maggiore del tempo di appoggio

⁴ La norma non può essere applicata in casi di urti di estrema ampiezza, come accade negli incidenti che coinvolgono veicoli, ma tale circostanza non riguarda lo studio in questione.

⁵ Ai fini del presente studio non si è tenuto conto di questo contributo in quanto l'analisi è stata condotta su terreni in condizioni "da gara"



Figura 4: I sedili del *sulky* e del *jog cart*

3. Risultati delle misurazioni

Il metodo di misura dell'esposizione adottato è conforme a quanto indicato nella norma UNI ISO 2631-1, previsto dal d.lgs. 81/2008 per il calcolo del descrittore di esposizione giornaliera A(8) (calcolata come il più alto dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali). Le misure di accelerazione sono state condotte con tempi di acquisizione superiori a 240 s nelle condizioni descritte di seguito:

1. Guida del *sulky* da gara (*sulky*) con un'andatura "lenta", che è l'andatura che si esegue prima delle gare per il riscaldamento del cavallo. Sono stati percorsi circa 1600 m a una velocità di circa 10 Km/h.
2. Guida del *sulky* con un'andatura da gara "trotto". Con questa andatura la velocità è di circa 30 Km/h.
3. Guida del *jog cart* con le stanghe in legno, con andatura "lenta".
4. Guida del *jog cart* con le stanghe in legno, con andatura "trotto".

Nella tabella 1, per ciascuna condizione operativa vengono riportati i tre valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali moltiplicati per i fattori peso assiali ($k_x=1,4$, $k_y=1,4$, $k_z=1$) riferiti a soggetti in posizione seduta e nell'ultima colonna il più alto di tali valori calcolato come $aw_{max} = \text{MAX}(1,4 \cdot aw_x, 1,4 \cdot aw_y, 1 \cdot aw_z)$.

Tabella 1: Risultati delle misurazioni delle vibrazioni corpo intero

	Tipo di calesse	Andatura	$1,4 \cdot aw_x$ (m/s^2)	$1,4 \cdot aw_y$ (m/s^2)	$1 \cdot aw_z$ (m/s^2)	aw_{max}
1	<i>Sulky</i>	Lenta	0,62	0,63	0,58	0,63
2	<i>Sulky</i>	Trotto	0,62	0,63	0,52	0,63
3	<i>Jog cart</i>	Lenta	0,28	0,28	0,32	0,32
4	<i>Jog cart</i>	Trotto	0,40	0,40	0,37	0,40

Si osserva che i valori maggiori si rilevano durante la guida del *sulky*; ciò è verosimilmente dovuto alla maggiore rigidità complessiva di tale struttura e quindi alla sua maggiore efficienza nel trasmettere le vibrazioni.

La norma UNI ISO 2631-1 propone (paragrafo 6.5 Nota 2, paragrafo 7.2.4), per la valutazione relativa a salute e sicurezza dell'esposizione a vibrazioni corpo intero nel caso in cui non esista un asse o una vibrazione dominante, di utilizzare come stima addizionale del rischio per la salute il valore vibratorio totale dell'accelerazione quadratica media determinato dalla vibrazione nelle coordinate ortogonali così calcolato:

$$a_v = (K_x^2 a_{wx}^2 + K_y^2 a_{wy}^2 + K_z^2 a_{wz}^2)^{0,5}$$

Tabella 2: Valori vibratori totali

	Tipo di calesse	Andatura	a_v (m/s ²)
1	<i>Sulky</i>	Lenta	1,06
2	<i>Sulky</i>	Trotto	1,03
3	<i>Jog cart</i>	Lenta	0,51
4	<i>Jog cart</i>	Trotto	0,68

Facendo riferimento al criterio operativo riportato nelle Linee Guida per la Valutazione Rischio Vibrazioni dell'Inail e delle Regioni (Linee Guida che tengono conto delle note della norma UNI ISO 2631-1 di cui sopra) si è verificato, in via cautelativa, se fosse presente un asse dominante mediante il confronto del valore vibratorio totale $A_v(8)$ coi tre valori assiali dell'esposizione giornaliera $A_x(8)$, $A_y(8)$ e $A_z(8)$ moltiplicati per il fattore 0,8. Se per uno qualsiasi dei tre assi (A_i) risulta soddisfatta la disequaglianza:

$$A_i(8) > 0,8 \times A_v(8)$$

siamo in presenza di un asse dominante. In questo caso la quantità $A_i(8)$ che soddisfa la disequaglianza è il descrittore della vibrazione utilizzabile ai sensi del d.lgs. 81/2008. In caso contrario (assenza di asse dominante) il descrittore sarà $A_v(8)$. La durata giornaliera (T_e) della guida del *jog cart* durante gli allenamenti era di circa 360 min, mentre quella della guida del *sulky* durante le gare era di 120 min. Si procede, pertanto, al calcolo degli $A_i(8)$ assiali e dell' $A_v(8)$ (valore vibratorio totale):

Tabella 3: Verifica della presenza di un asse dominante

		A(8) _v (m/s ²)	80% di A(8) _v (m/s ²)	Avx(8) (m/s ²)	Avy(8) (m/s ²)	Avz(8) (m/s ²)
<i>Sulky</i>	Lenta	0,53	0,42	0,31	0,32	0,29
<i>Sulky</i>	Trotto	0,52	0,41	0,31	0,32	0,26
<i>Jog cart</i>	Lenta	0,44	0,35	0,24	0,24	0,28
<i>Jog cart</i>	Trotto	0,59	0,55	0,35	0,35	0,32

Considerato che per nessun asse sono stati rilevati valori superiori all' 80 % di A(8)_v, non è stata riscontrata la presenza di un asse dominante e pertanto si può, cautelativamente, utilizzare come indicatore di rischio A(8)_v come di seguito:

A(8)_v = 0,59 m/s² durante le giornate di allenamento

A(8)_v = 0,53 m/s² durante le gare

Valutando l'esposizione sulla base di quanto riferito circa la durata di guida giornaliera dei calessi, risulta che l'esposizione valutata è inferiore al valore limite di esposizione. Si rileva tuttavia che la postura seduta senza supporto per il rachide né per il collo viene assunta per tempi che possono arrivare a diverse ore. Tali posture costringono il *driver* a non poter mantenere le curve fisiologiche e a ipersollecitare, in particolare, le strutture muscoloscheletriche della schiena. In simili condizioni, specie se lontane dalla postura fisiologica considerata ottimale, anche in presenza di vibrazioni di ampiezza inferiore a limiti definiti dalla norma, potrebbero tuttavia crearsi, nel lungo periodo, condizioni di rischio da sovraccarico biomeccanico. In tal senso il presente lavoro può essere utilizzato, in proiezione futura, come base di conoscenza per avviare uno studio mirato a verificare la possibilità di definire, in questo settore, una correlazione tra il tempo in cui si assumono le posture in parola e l'insorgenza di patologie muscolo scheletriche del rachide e comprendere in che modo avvengano gli eventuali effetti sinergici sul rachide derivanti dalla combinazione delle posture e dall'esposizione a vibrazioni a corpo intero.

Bibliografia

UNI ISO 2631-1:2014

Daniele Masala, Maggio 2009 Gli sport individuali 2° volume: le discipline non olimpiche

Chiara Bottaro 2009 Valutazione delle relazioni fabbisogni/apporti nutrizionali su cavalli in attività sportiva

Impianti fotovoltaici e rischio incendio - Alcune considerazioni sulle misure di prevenzione

G. RICUPERO¹

Riassunto

L'energia fotovoltaica è diventata una delle fonti energetiche sostenibili più utilizzate. Questo studio si propone di illustrare le principali cause di rischio incendio associato agli impianti fotovoltaici, i punti salienti della normativa nazionale in materia e il possibile supporto alle misure di prevenzione mediante l'impiego di strumenti diagnostici il cui utilizzo è stato considerato dall'Inail un valido intervento prevenzionale per ottenere la riduzione del tasso medio di tariffa.

1. Premessa

In Europa, l'energia solare riveste un ruolo fondamentale nel panorama delle fonti di energia rinnovabili. Il settore solare è cresciuto rapidamente durante gli ultimi due decenni e tale tendenza dovrebbe continuare anche in futuro.

Gli impianti fotovoltaici utilizzano celle per convertire le radiazioni solari in elettricità. La luce del sole crea un campo elettrico tra gli strati di materiale semiconduttore, producendo corrente elettrica continua. Un invertitore trasforma la corrente continua in corrente alternata.

Di seguito sono elencati i principali componenti di un pannello fotovoltaico e i materiali tipicamente utilizzati.

Le cellule fotovoltaiche sono il cuore del pannello solare e sono generalmente realizzate con cristalli di silicio (come il silicio monocristallino o il silicio policristallino) o silicio in strati sottili. Questi materiali semiconduttori sono scelti per la loro capacità di convertire la luce solare in energia elettrica.

Sul lato frontale del pannello fotovoltaico viene solitamente applicato un vetro temperato progettato per ridurre la riflessione della luce e aumentare l'efficienza di assorbimento del pannello. Questo vetro è trasparente alla luce solare e fornisce una protezione meccanica alle celle fotovoltaiche.

Le celle fotovoltaiche all'interno del pannello si trovano tra strati di materiali trasparenti. Generalmente, questi strati sono realizzati in etilene-vinil-acetato (EVA), un materiale plastico flessibile che fornisce isolamento elettrico e protezione alle celle fotovoltaiche dagli agenti atmosferici e dall'umidità.

¹ Inail, Direzione regionale Emilia Romagna, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

Sul retro delle celle fotovoltaiche è presente uno strato che solitamente consiste in un foglio di materiale plastico o vetroresina. Questo strato offre supporto strutturale e protezione meccanica alle celle.

I pannelli fotovoltaici sono incorniciati con un telaio in alluminio o acciaio, che fornisce supporto strutturale al modulo solare. Il telaio viene utilizzato per montare e installare il pannello in varie modi (per esempio sui tetti o con sistemi di fissaggio a terra).

Oltre ai materiali summenzionati, ci possono essere anche altri componenti accessori all'interno del pannello fotovoltaico, come i terminali di collegamento e i cavi di connessione. È importante sottolineare che ci sono variazioni nella composizione dei pannelli fotovoltaici a seconda del tipo di tecnologia utilizzata e delle caratteristiche specifiche del produttore.

Gli impianti fotovoltaici possono essere installati a terra, ma anche montati sui tetti di case, condomini o edifici commerciali. I materiali fotovoltaici possono anche essere integrati negli edifici, ad esempio nelle facciate delle abitazioni o nei rivestimenti dei tetti. Negli impianti fotovoltaici alcuni singoli pannelli sono collegati in serie tra loro componendo una stringa messa in parallelo con altre.

Le tensioni in gioco possono avvicinarsi al migliaio di Volt.

2. Rischio incendio

Le attività lavorative maggiormente esposte al rischio incendio nel settore fotovoltaico sono le attività di installazione, di manutenzione e di gestione dell'emergenza

Le installazioni di impianti fotovoltaici non rientrano nell'elenco delle attività soggette al controllo dei Vigili del fuoco (vedasi d.p.r. 1 agosto 2011, n. 151), in caso di installazione a margine e/o "confinanti" ad attività soggette a controllo dei Vigili del fuoco già autorizzate e che comportino aggravio delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio (da valutarsi con specifica analisi dei rischi come richiesto dal comma 6 dell'art. 4 del d.p.r. stesso), esiste sempre l'obbligo di riavviare le procedure autorizzative.

L'aggravio del rischio di incendio si può verificare a causa di:

- interferenze dell'impianto fotovoltaico con il sistema di ventilazione dei prodotti di combustione, ad esempio con eventuali evacuatori di fumo e calore (EFC);
- ostacolo alle operazioni di raffreddamento/estinzione di un tetto combustibile;
- propagazione delle fiamme all'esterno o verso l'interno del fabbricato.

Se non dovesse emergere un aggravio delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio delle attività già soggette, allora è sufficiente aggiornare la pratica mediante la presentazione della SCIA (Segnalazione Certificata di Inizio Attività).

In caso contrario, qualora si evidenziasse un aggravio delle condizioni di sicurezza, dovranno essere assolti gli adempimenti previsti dall'art.6, comma 4, del d.p.r. 151/2011.

Negli anni passati il Ministero dell'interno ha emanato alcune note e chiarimenti che contengono indicazioni sui requisiti di sicurezza degli impianti fotovoltaici in relazione al rischio di incendio, in particolare:

- nota del 07/02/2012, n.1324, avente come oggetto la “guida per l’installazione degli impianti fotovoltaici” (tale nota sostituisce la nota n.5158 del 26/03/2010);
- nota del 04/05/2012, n. 6334, contenente i chiarimenti sulla nota n.1324 del 07/02/2012;
- chiarimento del 28/10/2014, n.12678.

Un requisito fondamentale per l’installazione dell’impianto fotovoltaico è relativo alla struttura su cui l’impianto stesso viene installato. In particolare, l’installazione deve essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio. Tale condizione si ritiene rispettata nel caso in cui l’impianto venga realizzato su strutture ed elementi di copertura e/o di facciata incombustibili oppure nel caso in cui tra i moduli fotovoltaici e il piano di appoggio venga interposto uno strato di materiale incombustibile e avente resistenza al fuoco almeno EI 30.

In alternativa, la nota del 07/02/2012, n.1324 stabilisce che deve essere effettuata una valutazione specifica del rischio di propagazione dell’incendio, “tenendo conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti” e “della classe di reazione al fuoco dei moduli fotovoltaici”.

Tra le altre indicazioni riportate nelle note ministeriali sopra elencate, si segnala innanzitutto che deve essere presente una dichiarazione di conformità di tutto l’impianto fotovoltaico (e non delle singole parti), ai sensi del d.m. 37/2008. Inoltre per gli ambiti specifici si segnala quanto segue.

Riguardo i requisiti tecnici:

- gli elementi degli impianti fotovoltaici (condutture, moduli, inverter, ecc.) non devono essere installati nel raggio di 1 metro da evacuatori di fumo e calore (tale distanza rappresenta anche un utile riferimento per i lucernari, i cupolini e simili);
- l’impianto deve essere provvisto di un dispositivo di comando di emergenza, ubicato in posizione accessibile e localmente segnalato, che consenta il sezionamento dell’impianto elettrico (compreso l’impianto fotovoltaico);
- “in caso di presenza di gas, vapori, nebbie infiammabili o polveri combustibili, al fine di evitare i pericoli determinati dall’innesco elettrico, è necessario installare la parte di impianto in corrente continua, compreso l’inverter, all’esterno delle zone classificate ai sensi del d. lgs. 81/2008 - allegato XLIX”;
- in tutti i luoghi caratterizzati da pericolo di esplosione per la presenza di materiale esplodente, il generatore fotovoltaico e tutti gli altri componenti in corrente continua fungenti da potenziali fonti di innesco devono essere installati a sufficiente distanza, secondo le indicazioni delle norme tecniche applicabili;

Riguardo la segnaletica di sicurezza:

- “L’area in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori, qualora accessibile, dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica conforme al d.lgs. 81/2008. La predetta cartellonistica dovrà riportare la seguente dicitura: “attenzione: impianto fotovoltaico in tensione durante le ore diurne (.....Volt)”;
- se l’impianto è installato sulla copertura di un edificio, in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato deve essere installata detta segnaletica;
- “i dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del d.lgs. 81/08”.

Riguardo le verifiche:

- periodicamente, e tutte le volte in cui si eseguano interventi di trasformazione, ampliamento o modifica, l’impianto deve essere sottoposto ad opportune verifiche, con particolare attenzione ai sistemi di giunzione e serraggio (le verifiche devono essere regolarmente documentate).

Attuare le disposizioni riportate nelle note ministeriali riduce certamente il rischio di incendio degli impianti fotovoltaici, tuttavia non lo elimina.

Le principali cause di incendi che hanno coinvolto i moduli degli impianti fotovoltaici, sono state di natura elettrica (ad esempio, generazione di archi elettrici a causa di insufficiente isolamento di cavi danneggiati o deteriorati, errata installazione e cablaggio difettoso), termica (ad esempio quando in alcune circostanze si verificano delle discrepanze nel flusso di corrente attraverso le celle). Tutto ciò può essere causato da diversi fattori quali danni, invecchiamento, ombreggiamento parziale, problemi di connessione o difetti nelle celle.

Se una o più celle di un modulo fotovoltaico non producono corrente come dovrebbero, si crea una resistenza interna e parte dell’energia solare assorbita viene convertita in calore anziché in energia elettrica. Questo crea un hot spot, ossia un punto caldo sulla superficie del modulo o all’interno della cella, in cui la temperatura aumenta rispetto alle aree circostanti riducendo l’efficienza del modulo e la produzione di energia, danneggiando le celle fotovoltaiche nel tempo, riducendo la loro durata operativa. In casi estremi, gli hot spot possono addirittura causare incendi.

Per prevenire gli hot spot, è importante garantire l’integrità dei moduli fotovoltaici durante l’installazione e la manutenzione.

È fondamentale evitare danni meccanici ai moduli, come graffi o crepe, che potrebbero causare problemi di connessione o difetti delle celle. Inoltre, è importante evitare ombreggiamenti parziali che potrebbero creare discrepanze nel flusso di corrente attraverso le celle.

Per ridurre il rischio incendio associato a un impianto fotovoltaico è necessario dunque attuare una serie di interventi che comprendono (oltre alla realizzazione dell’impianto in conformità alle disposizioni normative vigenti e alla regola dell’arte),

effettuare: la manutenzione, la pulizia periodica e la verifica dell'integrità di tutte le componenti dell'impianto.

3. Interventi a supporto delle misure di prevenzione

La termografia consiste nell'utilizzo di telecamere termiche per rilevare e visualizzare le variazioni di temperatura all'interno dell'impianto.

La norma IEC TS 62446-3, intitolata "Installazione di sistemi fotovoltaici - Parte 3: Procedure per la misurazione e la verifica delle prestazioni, compresa l'ispezione degli impianti fotovoltaici", fornisce linee guida specifiche per la misurazione, la verifica delle prestazioni e l'ispezione dei moduli fotovoltaici, dei cavi, dei dispositivi di protezione e di altri componenti chiave dell'impianto

La IEC TS 62446-3 stabilisce i requisiti per l'ispezione degli impianti fotovoltaici, inclusi gli aspetti relativi alla sicurezza, alla conformità normativa, all'integrità strutturale e alla protezione contro i rischi di incendio.

L'ispezione termografica degli impianti fotovoltaici deve essere eseguita da personale altamente qualificato.

I droni aerei vengono sempre più utilizzati come parte del kit di strumenti per il rilevamento e la localizzazione dei guasti negli impianti fotovoltaici.

La termografia può essere utilizzata come strumento diagnostico a supporto delle misure di prevenzione finalizzate a ridurre il rischio di incendio negli impianti fotovoltaici in quanto permette di rilevare anomalie termiche come punti caldi o surriscaldamenti nei pannelli fotovoltaici, nei collegamenti elettrici o in altre parti dell'impianto. Questi punti caldi possono essere segnali di guasti, cavi danneggiati o malfunzionamenti dei componenti, che possono rappresentare un potenziale rischio di incendio.

Effettuando regolari ispezioni termografiche, è possibile individuare precocemente tali anomalie termiche e adottare misure correttive.

L'Inail ha riconosciuto la valenza prevenzionale delle analisi termografiche per i rischi associati a una o più parti di un impianto elettrico e premia ormai da diverso tempo con uno "sconto" denominato "oscillazione per prevenzione" le aziende che eseguono interventi per il miglioramento delle condizioni di prevenzione e tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, in aggiunta a quelli previsti dalla normativa in materia (d.lgs. 81/2008 e s.m.i.). L'Inail predefinisce gli interventi che sono considerati validi ai fini della concessione del beneficio in ragione della loro valenza prevenzionale e tra tali interventi, negli ultimi anni è stata inserita l'effettuazione di "(...) un'analisi termografica a una o più parti di impianto elettrico (...)" e l'attuazione delle conseguenti azioni correttive.

Lo "sconto" di tariffa costituisce un forte sprone per le aziende ad attuare interventi preventivi.

Bibliografia

E-fact 69: Hazard identification checklist: osh risks associated with small-scale solar energy applications, <https://osha.europa.eu/en/publications/e-fact-69-hazard-identification-checklist-osh-risks-associated-small-scale-solar-energy>.

d.p.r. n. 151 del 1 agosto 2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, d.l. 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla l. 30 luglio 2010, n. 122"

Nota Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica area Prevenzione Incendi DCPREV prot. n. 1324 del 7 febbraio 2012, "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici-Edizione anno 2012"

Nota prot. n. 6334 del 04 maggio 2012 Ministero dell'interno dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica. chiarimenti sulla nota n.1324 del 7 febbraio 2012.
Nota prot. n.12678 del 28 ottobre 2014 Ministero dell'interno dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica.

IEC CEI TS 62446-3:2017 "Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 3: Photovoltaic modules and plants - Outdoor infrared thermography"

Gestione inclusiva dell'emergenza nei luoghi di lavoro: evoluzione della normativa italiana in materia di antincendio

G. RICUPERO¹

Riassunto

La normativa in materia di sicurezza del lavoro e di antincendio italiana, in coerenza con il panorama europeo, richiama l'attenzione sulla necessità che la gestione dell'emergenza e della sicurezza sui luoghi di lavoro tenga conto della possibile presenza di persone con esigenze speciali.

Lo studio riporta e analizza le tappe principali dell'evoluzione della normativa antincendio italiana in materia di inclusione.

1. Premessa

Le disabilità di una persona delle quali tener conto in caso di emergenza possono essere di varia natura (motoria, sensoriale, cognitiva) e determinare necessità differenti. Non è raro che le persone abbiano disabilità multiple. Inoltre, specifiche difficoltà possono riguardare anche persone che non hanno disabilità permanenti o invalidità. Si pensi ad esempio, agli anziani che nella loro quotidianità sono perfettamente autonomi anche se con una certa lentezza nei movimenti; nel momento in cui avviene un'emergenza questa lentezza può diventare un problema. Oppure si pensi ai bambini, la cui elevata mobilità li rende difficilmente controllabili in caso di panico. Non meglio gestibili sono i soggetti con problemi cardiocircolatori o che soffrono di patologie particolari (ad esempio di asma), o le persone soggette ad attacchi di panico pur essendo, nella vita quotidiana, perfettamente razionali, coscienti e "di sana e robusta costituzione". C'è anche da dire che la disabilità può essere temporanea, ma non per questo risulta meno invalidante in caso di emergenza; basti pensare ad esempio ad un giovane in perfetta forma fisica ma con una frattura ad una gamba conseguente ad incidente.

Il presente lavoro intende riportare a grandi linee l'evoluzione dell'approccio della normativa antincendio italiana nell'affrontare i temi dell'inclusività fino al Codice di prevenzione incendi (d.m.03/08/2015, che in seguito sarà indicato "Codice") e ai dd.mm. 02/09/2021 e 03/09/2021, che considerano le diverse disabilità e le "specifiche necessità" temporanee o permanenti degli occupanti come parte integrante della progettazione della sicurezza antincendio.

¹ Inail, Direzione regionale Emilia Romagna, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

2. Evoluzione dell'approccio inclusivo nella normativa antincendio

Inizialmente la normativa italiana considerava gli argomenti relativi all'accessibilità dell'utente con disabilità (abbattimento di barriere architettoniche) in modo distinto da quelli relativi alla sicurezza (legge 09/01/1989, n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati"). Le norme di prevenzione incendi presupponevano che le persone potessero autonomamente abbandonare in tempi brevi una zona pericolosa e raggiungere un luogo sicuro spesso individuato all'esterno dell'edificio, ma ciò contrastava con un approccio inclusivo della gestione dell'emergenza e dell'esodo in quanto non teneva conto che l'evacuazione non può avvenire sempre autonomamente da parte dei disabili e avere la stessa tempistica per persone con disabilità e senza disabilità.

È col d.m. 14/06/1989 n. 236, punto 4.6 dell'art. 4, poi richiamato anche nel d.p.r. 503/1996, che l'accessibilità viene raccordata alla normativa antincendio, introducendo il ricorso a misure alternative all'evacuazione delle persone con disabilità. Si invita a preferire la suddivisione in compartimenti antincendio piuttosto che individuare sistemi di via d'uscita con scale di sicurezza non utilizzabili dalle persone con ridotta o impedita capacità motoria. La suddivisione in compartimenti costituenti "luogo sicuro statico" (d.m. 30/11/1983), deve essere concepita in modo da assicurare "ambienti protetti opportunamente distribuiti, in numero adeguato, resistenti al fuoco e facilmente raggiungibili in modo autonomo da parte delle persone con disabilità, ove attendere i soccorsi".

La regola tecnica d.m. 09/04/1994 per le attività turistico-alberghiere introduce per la prima volta nella normativa italiana, il concetto di "spazio calmo" come segue: "luogo sicuro statico contiguo e comunicante con una via di esodo verticale od in essa inserito. Tale spazio non dovrà costituire intralcio alla fruibilità delle vie di esodo ed avere caratteristiche tali da garantire la permanenza di persone con ridotte o impedito capacità motorie in attesa dei soccorsi". Lo stesso concetto è ripreso in altre norme antincendio tra cui: d.m. 18/3/1996 (impianti sportivi), d.m. 19/08/1996 (locali di intrattenimento di pubblico spettacolo), il d.m. 18/09/2002 (strutture sanitarie), d.m. 22/02/2006 (uffici), d.m. 16/07/2014 (asili nido).

In tema di inclusività, va citato il d.m. 10/03/1998 (ora abrogato) che ha dedicato il punto 9.3 dell'allegato VIII alla "Assistenza alle persone disabili in caso d'incendio", ha classificato i luoghi di lavoro a rischio di incendio elevato nei casi in cui, indipendentemente dalla presenza di sostanze infiammabili e dalla facilità di propagazione delle fiamme, le limitazioni motorie delle persone presenti rendono difficoltosa l'evacuazione in caso di incendio. Per il d.m. 10/03/1998 inoltre "il datore di lavoro deve individuare le necessità particolari dei lavoratori disabili nelle fasi di pianificazione delle misure di sicurezza antincendio e delle procedure di evacuazione del luogo di lavoro" tenendo conto delle loro invalidità, e considerando altresì le altre persone con disabilità che possono avere accesso nel luogo di lavoro e le persone anziane, donne in stato di gravidanza, persone con arti fratturati ed i

bambini, deve prevedere una adeguata assistenza alle persone che utilizzano sedie a rotelle ed a quelle con mobilità limitata individuando lavoratori fisicamente idonei ed addestrati al trasporto delle persone con disabilità nel caso in cui le misure per il superamento di barriere architettoniche siano assenti o non idonee e deve prevedere assistenza durante l'evacuazione per le persone con udito o visibilità menomati o limitati. Le persone disabili possono utilizzare un ascensore solo se questo è predisposto per l'evacuazione o se è un ascensore antincendio, ed in ogni caso sotto il controllo di personale pienamente a conoscenza delle procedure di evacuazione.

La circolare dei Vigili del fuoco n. 4 del 01/03/2002 "Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili" è stato un riferimento normativo in materia di progettazione inclusiva per persone con disabilità.

Il d.m. 18/09/2002 sulle strutture sanitarie, introduce l'"evacuazione orizzontale progressiva" negli edifici destinati anche in parte ad aree di tipo D (aree per ricovero e aree per unità speciali) e riporta l'obbligo di installare un montalettighe antincendio. La lett. circ. 5/2/2008 P157/4135 sott. 9 del Ministero dell'Interno chiarisce che l'ascensore antincendio possiede requisiti impiantistici che consentono di impiegarlo anche in caso di incendio per l'evacuazione assistita di persone con ridotte o impedito capacità motorie.

Nel 2008, il d.lgs 81 prescrive di predisporre nei luoghi di lavoro un documento di valutazione di tutti i rischi compreso il rischio incendio, nonché la predisposizione di un piano di emergenza che deve tener conto della presenza di lavoratori con disabilità.

3. Il Codice di prevenzione incendi (d.m. 03/08/2015)

Il Codice introduce il concetto di "specifiche necessità" e riporta per la prima volta nel campo delle normative antincendio il tema dell'inclusione fra i principi che dovranno ispirare le metodologie di progettazione della sicurezza antincendio: "le diverse disabilità (es. fisiche, mentali o sensoriali) e le specifiche necessità temporanee o permanenti degli occupanti sono considerate parte integrante della progettazione della sicurezza antincendio".

Nel capitolo S.4 "Esodo", al paragrafo S.4.9 (che tratta l'eliminazione o il superamento delle barriere architettoniche per l'esodo) si stabilisce che in tutti i piani dell'attività in cui può registrarsi la presenza non occasionale di occupanti privi di sufficiente abilità per raggiungere in maniera autonoma un luogo sicuro attraverso vie d'esodo verticali deve essere adottata almeno una tra le seguenti soluzioni: spazi calmi, esodo orizzontale progressivo, esodo orizzontale verso luogo sicuro.

Per gli altri piani occorre comunque prevedere idonee misure per gestire le necessità specifiche degli occupanti, dettagliate al paragrafo S.5.

I compartimenti con profilo di rischio Rvita compreso in D1 e D2 devono disporre almeno di un ascensore antincendio, dimensionato in modo da consentirne l'utilizzo

da parte di tutti gli occupanti anche non deambulanti, nonché vie d'esodo orizzontali di dimensioni atte a consentire l'agevole movimentazione di letti e barelle in caso d'incendio.

Nella sezione S vengono fornite indicazioni per rendere i percorsi fruibili anche da persone con disabilità (per persone che devono usare le sedie a rotelle è richiesta assistenza nel caso di rampe con pendenza compresa tra il 5% e l'8%, mentre le rampe con pendenza superiore all'8% sono considerate non accessibili e pericolose).

3.1 Spazio calmo

Per il Codice, lo spazio calmo che viene definito come "luogo sicuro temporaneo ove gli occupanti possono attendere e ricevere assistenza per completare l'esodo verso luogo sicuro", deve: essere contiguo e comunicante con una via d'esodo o in essa inserito, senza costituire intralcio all'esodo; avere dimensioni tali da poter ospitare tutti gli occupanti del piano che ne abbiano necessità, nel rispetto delle superfici minime per occupante (deambulante, su sedia a rotelle o allettato) a cui si aggiunge lo spazio di manovra per l'utilizzo di eventuali ausili. Inoltre, lo spazio calmo deve essere contrassegnato con segnale.

Rispetto a quanto già previsto dalla normativa previgente, il codice precisa che nello spazio calmo devono essere presenti: un sistema di comunicazione bidirezionale per permettere agli occupanti di segnalare la loro presenza e richiedere assistenza ai soccorritori; eventuali attrezzature da impiegare per l'assistenza (es. sedia o barella di evacuazione); indicazioni sui comportamenti da tenere in attesa dell'arrivo dell'assistenza dei soccorritori.

3.2 Esodo orizzontale progressivo

L'esodo orizzontale progressivo nel codice viene definito nel capitolo G.1, e dettagliato nel paragrafo S.4.9.2, come una "modalità di esodo che prevede lo spostamento degli occupanti dal compartimento di primo innesco in un compartimento adiacente capace di contenerli e proteggerli fino a quando l'incendio non sia estinto o fino a che non si proceda ad una successiva evacuazione fino a luogo sicuro". Ciascun compartimento deve:

poter contenere in emergenza, oltre ai suoi normali occupanti, il massimo numero di occupanti che lo utilizzano per l'esodo orizzontale progressivo, tenendo conto delle superfici minime per occupante;

avere vie d'esodo adeguate all'evacuazione del numero dei suoi occupanti maggiorato del 50% del massimo numero di occupanti che lo utilizzano per l'esodo orizzontale progressivo;

avere almeno due vie d'esodo indipendenti verso distinti compartimenti adiacenti, oppure una via d'esodo a prova di fumo con caratteristiche di filtro.

Si precisa che nel caso in cui l'esodo orizzontale progressivo sia assistito da personale adeguatamente formato, il verso di apertura delle porte tra i compartimenti può essere limitato alla sola direzione prevalente dell'esodo. In caso di personale non

formato, invece, i compartimenti interessati devono avere anche le caratteristiche degli spazi calmi come sopra riportati.

Il codice fornisce indicazione per l'eliminazione o superamento delle barriere architettoniche anche per l'esodo all'aperto (paragrafo S.4.11.2).

3.3 Sistemi di allarme e comunicazione in emergenza

La comunicazione dell'emergenza rappresenta un elemento d'importanza strategica per raggiungere le persone con un segnale efficace e un contenuto informativo tale da essere percepito e interpretato in modo da attivare una corretta reazione.

Il Codice fornisce indicazioni progettuali inclusive per gli impianti di rilevazione ed allarme incendio e per la comunicazione, di seguito descritte.

Per consentire a tutti gli occupanti, anche a quelli che impiegano ausili di movimento, di inviare l'allarme d'incendio, i pulsanti manuali di incendio dovrebbero essere collocati ad una quota pari a circa 110 cm dal piano di calpestio; "qualora i pulsanti manuali d'allarme incendio non siano adeguati alle specifiche necessità degli occupanti, si può ricorrere anche a sistemi prensili (es. interruttori a corda pendenti da soffitto o pareti, ...)".

La comunicazione dell'allarme incendio deve essere veicolata attraverso modalità percepibili dai vari sensi (almeno due), a seconda della condizione degli occupanti cui è diretta. Per adattarsi alle esigenze degli occupanti, possono essere utilizzati differenti dispositivi quali pannelli visivi, cercapersone, apparecchi vibranti (es. sveglie interconnesse sulle postazioni di lavoro, vibrazioni su smartphone individuali o segnali sonori entro bande di frequenza specificatamente selezionate, ...).

Per quanto riguarda la segnaletica d'esodo, la si può rendere facilmente riconoscibile ricorrendo ad indicatori ambientali quali: accesso visivo e tattile alle informazioni; grado di differenziazione architettonica; uso di segnaletica per la corretta identificazione direzionale; ordinata configurazione geometrica dell'edificio, anche in relazione ad allestimenti mobili o temporanei (paragrafo 4.5.9).

4. d.m. 02/09/2021, d.m. 03/09/2021

Il concetto di "specifiche necessità" usato per la prima volta nel Codice è stato ripreso dai decreti d.m. 02/09/2021 (Criteri per la gestione della sicurezza antincendio negli ambienti di lavoro) e d.m. 03/09/2021, cosiddetto Minicodice. Nell'allegato II del d.m. 02/09/2021 viene prestata attenzione alla presenza di persone con esigenze speciali nell'ambiente considerato, introducendo la necessità di predisporre un piano che contenga specifiche misure per la loro assistenza. Oltre al tema dell'assistenza vi è anche quello dell'autonomia nella reazione all'emergenza, ad esempio prevedendo "misure di supporto alle persone con ridotte capacità sensoriali o motorie, tra le quali adeguate modalità di diffusione dell'allarme, attraverso dispositivi sensoriali (luci, scritte luminose, dispositivi a vibrazione) e messaggi da altoparlanti (ad esempio con sistema EVAC. L'Allegato I al d.m. 03/09/2021 prescrive di "individuare le necessità

particolari delle persone con esigenze speciali e tenerne conto nella progettazione e realizzazione delle misure di sicurezza antincendio”.

5. Possibili criticità nella gestione dell'emergenza

Da uno studio condotto in Friuli Venezia Giulia sulla percezione del rischio nelle persone con disabilità motoria, è emerso che il rispetto di tutte le norme/regole in un progetto può non essere sufficiente per una efficace gestione dell'emergenza per tutti i soggetti. In una gestione dell'emergenza inclusiva è fondamentale che le persone con disabilità siano adeguatamente informate: sul significato dei codici comunicativi tipici degli addetti ai lavori (es. spazio calmo); sulle modalità generali con cui i soccorritori aiutano le persone con disabilità in caso di emergenza; sull'atteggiamento corretto da tenere in caso di emergenza; su quali sono i luoghi o parti dell'edificio privato/pubblico più adatti ad attendere i soccorsi; su quali sono, nel proprio territorio di residenza, le calamità che verosimilmente possono accadere; su quali strategie di soccorso sono già state impostate a livello locale (es. piani di protezione civile).

Affinché lo “spazio calmo” possa essere efficacemente utilizzato in caso di necessità è indispensabile che a tutti gli utenti sia stato spiegato il suo significato. Le attività di informazione e formazione risultano di grande aiuto per l'efficacia di questi luoghi, appositamente predisposti per situazioni di emergenza, e ciò sia per i diretti interessati che per le squadre di soccorso.

Inoltre, secondo la guida DARAC le persone con mobilità ridotta devono sapere se esiste un percorso di esodo utilizzabile con l'uso della sedia a rotelle senza assistenza, e tali percorsi dovrebbero essere chiaramente identificati, apponendo segnali che indirizzino verso tali percorsi anche in prossimità delle vie di circolazione che non sono utilizzabili senza assistenza.

Bibliografia

Zanut S., 2015. “Rischio incendio e piani di emergenza. Indicazioni riferite a persone con esigenze speciali”

Pascoli P, Franz M. 2018 La percezione del rischio nelle persone con disabilità motoria: uno studio condotto in Friuli Venezia Giulia

<https://www.nfpa.org/DARAC> Disability Access Review and Advisory Committee National Fire Protection Association

d.m. 03/08/2015 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del d.lgs 08/03/2006, n. 139.

d.m. 02/09/2021 “Criteri per la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio e in emergenza (...) art. 46, lett. a), punto 4 e lett. b) d.lgs. 81/2008”.

d.m. 03/09/2021 “Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio (...), art. 46, c. 3, lett. a), punti 1 e 2, d.lgs. 81/2008”.

La meccanizzazione agricola attraverso i bandi di finanziamento Isi

A. SCHNEIDER GRAZIOSI¹

Riassunto

Il grado di meccanizzazione delle lavorazioni agricole non è uniforme nel nostro Paese, dipendendo fortemente dalle tipologie colturali e dalle caratteristiche del territorio e delle imprese agricole.

Ne consegue che pur essendosi fortemente ridotto negli ultimi decenni, il lavoro manuale resta predominante in molte operazioni colturali e zootecniche. Tale circostanza può essere messa in relazione con l'alta incidenza dei disturbi muscolo-scheletrici da sovraccarico biomeccanico che si riscontra nel settore agricolo.

Attraverso i bandi Isi, le micro e le piccole imprese agricole possono chiedere il finanziamento di progetti che prevedono l'acquisto di attrezzature intercambiabili che, collegate al trattore o ad altra macchina motrice, contribuiscono alla meccanizzazione di operazioni colturali e zootecniche in precedenza svolte manualmente.

Il lavoro proposto ha come obiettivo la disamina di tali progetti al fine di rilevare quali sono le esigenze di meccanizzazione manifestate dalle imprese in dipendenza dei fattori colturali e territoriali.

1. Introduzione

A partire dal primo bando Isi Agricoltura 2016, l'Inail ha attivato un filone di finanziamenti dedicato alle micro e alle piccole imprese agricole che operano nel campo della produzione primaria dei prodotti agricoli.

I finanziamenti sono finalizzati all'acquisto di trattori e macchine agricole o forestali che rispondono a specifici requisiti di miglioramento e innovazione a garanzia del rispetto dei riferimenti normativi alla base di questa tipologia di finanziamenti:

- la "legge di stabilità" 2016 (legge 28 dicembre 2015, n.2082, art. 1, c. 862 e seguenti) e successive modifiche e integrazioni, che ha previsto l'attivazione di questa tipologia di incentivo economico definendone le finalità;
- il Regolamento (UE) n.702/2014 della Commissione del 25 giugno 2014, che dichiara compatibili con il mercato interno alcune categorie di aiuti nei settori agricolo e forestale e nelle zone rurali.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

Questi requisiti si concretizzano in “Interventi” per l’attuazione di “Misure” e in “Soluzioni tecniche” per la riduzione di “Fattori di rischio”, come definiti in uno specifico allegato tecnico del bando. Gli Interventi consistono nel miglioramento del rendimento e della sostenibilità globali o nell’abbattimento delle emissioni inquinanti, le Soluzioni tecniche nella riduzione del rischio infortunistico, del rischio rumore e del rischio legato alle attività svolte manualmente.

Ciascun bene richiesto, sia esso trattore o macchina, deve essere associato a un Intervento e a una Soluzione tecnica per raggiungere il punteggio minimo necessario per l’accesso ai finanziamenti.

I beni richiesti dalle imprese rispecchiano le realtà aziendali e colturali/zootecniche che dipendono a loro volta dal territorio. Questo vale certamente per i trattori, che rappresentano il bene maggiormente richiesto e le cui caratteristiche sono funzionali al tipo di coltura e di territorio, e vale ancor più per le macchine agricole e in particolare per quelle volte alla meccanizzazione delle operazioni manuali.

In questo lavoro l’attenzione viene posta sulle macchine per le quali le imprese hanno selezionato la Soluzione tecnica relativa alla meccanizzazione delle operazioni manuali, al fine di verificare in quali ambiti produttivi e territoriali è maggiormente sentita questa esigenza di miglioramento.

2. Il lavoro manuale in agricoltura

In Italia la meccanizzazione del lavoro agricolo ha preso l’avvio nella prima metà del Novecento con l’introduzione dei primi trattori, anche con produzioni nazionali di grande successo, ma è nel secondo dopoguerra che trattori e macchine agricole trovano una diffusione via via crescente a motivo della necessità di incrementare le produzioni e fare fronte alla riduzione del numero dei lavoratori che dalle campagne si sono spostati verso le zone urbane.

Attualmente le lavorazioni agricole e zootecniche sono in larga parte meccanizzate, rimanendo invece a svolgimento manuale per alcune operazioni come quelle della raccolta della frutta fresca e a guscio o degli ortaggi, in particolare nei territori nei quali l’utilizzo delle macchine non è agevole. Le sollecitazioni dovute alla movimentazione dei carichi o al mantenimento per tempi prolungati di posture incongrue, come per esempio nel caso della raccolta, possono causare l’insorgenza di disturbi muscoloscheletrici per i diversi distretti corporei, in particolare per le spalle e per il rachide, patologie che assumono una particolare rilevanza nei lavoratori agricoli.

3. Il monitoraggio delle richieste attraverso i bandi Isi

Tra le domande di finanziamento presentate con il bando Isi 2021 e collocate in posizione utile nella graduatoria provvisoria, circa 200 comprendono almeno una

macchina per la quale è stata selezionata la Soluzione tecnica 3a relativa alla meccanizzazione delle operazioni colturali svolte manualmente.

Le domande di questa tipologia non sono ripartite uniformemente sul territorio, risultando assenti in alcune regioni e invece particolarmente rilevanti in altre, come rappresentato in Tabella 1. Questo primo dato già rende conto del maggiore grado di meccanizzazione delle operazioni colturali nelle regioni del nord rispetto alle regioni del centro-sud e alle isole maggiori, per motivazioni che verranno riprese nel prosieguo del lavoro.

Tabella 1: rilevanza delle domande Isi 2021 per la meccanizzazione delle operazioni manuali

Regione	Progetti meccanizzazione	Tot progetti Agricoltura	Rilevanza %
Valle d'Aosta	2	7	29
Piemonte	0	76	0
Lombardia	2	53	4
Bolzano	3	26	12
Trento	6	19	32
Veneto	7	70	10
Friuli Venezia Giulia	0	12	0
Liguria	1	7	14
Emilia Romagna	3	55	5
Toscana	7	37	19
Marche	4	24	17
Umbria	1	12	8
Lazio	13	38	34
Abruzzo	5	21	24
Molise	1	14	7
Puglia	27	71	38
Campania	26	47	55
Basilicata	11	21	52
Calabria	33	56	59
Sicilia	40	92	43
Sardegna	9	21	43
Tot	201	779	26

Dati riferiti alle domande collocate in posizione utile per l'ammissibilità al finanziamento secondo gli elenchi cronologici provvisori (v. art. 15 Avviso pubblico Isi 2021)

Per i progetti poi confermati con l'invio della documentazione a corredo della domanda sono state rilevate le informazioni relative alle macchine richieste, alle tipologie colturali, all'estensione della superficie agricola, al tipo di territorio (pianeggiante, collinare o montano).

4. Le macchine agricole richieste

Nella Tabella 2 è riportata la distribuzione delle macchine richieste con riferimento alle operazioni colturali e zootecniche elencate per la Soluzione tecnica 3a.

Tabella 2: Bando Isi 2021 - Macchine richieste per le operazioni colturali previste dal bando per la Soluzione tecnica 3a

Operazione colturale/zootecnica	N° macchine
Pulizia da erbe infestanti, lavorazioni superficiali del terreno	51
Fertilizzazione, semina, trapianto	19
Sviluppo, cura e manutenzione delle colture	32
Raccolta	33
Zootecnia*	32
Tot	167

* Comprende tre gruppi di operazioni secondo l'Allegato 5: Prelevamento, preparazione, distribuzione degli alimenti zootecnici, Cura del bestiame e della stalla, Asportazione e trattamento delle deiezioni

Si può osservare che le richieste sono ripartite in modo abbastanza omogeneo rispetto alle operazioni; più nel dettaglio:

1. per la pulizia da erbe infestanti e per le lavorazioni superficiali del terreno sono state richieste principalmente trinciatrici e macchine per la lavorazione intraceppi;
2. per la fertilizzazione, la semina e il trapianto sono state richieste macchine funzionali a tutte e tre le lavorazioni, come ad esempio le macchine spandiletame, le seminatrici pneumatiche di precisione, le trapiantatrici di tale;
3. per lo sviluppo, la cura e la manutenzione delle colture le macchine richieste si ripartiscono tra quelle che operano direttamente sulla pianta (cimatrici, sfogliatrici) e quelle funzionali alla distribuzione di fitofarmaci e all'irrigazione;
4. per la raccolta dei prodotti colturali sono state richieste quasi esclusivamente macchine per la raccolta della frutta fresca (mele, uva, ecc.), delle olive e della frutta in guscio (mandorle, nocciole, noci); in pochi casi quelle per la raccolta di altri prodotti (cipolle, patate, carote);

5. per le operazioni zootecniche molti progetti hanno previsto l'acquisto del caricatore frontale, utilizzato sia per il prelievo e la distribuzione del mangime che per l'asporto delle deiezioni, altri hanno invece riguardato carri miscelatori o sistemi di alimentazione.

5. In viaggio attraverso l'Italia

Esaminare secondo un criterio geografico le domande oggetto dell'approfondimento è come fare un viaggio attraverso il territorio rurale italiano, un viaggio che permette di evidenziarne la grande variabilità dal punto di vista colturale.

Come prima evidenziato, nelle regioni settentrionali le richieste di finanziamento da parte delle aziende agricole si orientano in misura limitata sull'opzione relativa alla meccanizzazione del lavoro manuale. Le richieste provengono prevalentemente da aziende che dispongono di terreni di limitata estensione (inferiore ai 10 ha) situati in aree collinari o pedemontane e coltivati a frutteto (in prevalenza mele) e in qualche caso a vigneto; qui le macchine richieste sono funzionali per lo più alla raccolta (carri raccogli frutta) e in misura minore alla cura delle piante (macchine defogliatrici), alla concimazione e alla pulizia superficiale del terreno.

Dai territori pianeggianti settentrionali sono giunte pochissime domande per la meccanizzazione delle operazioni manuali, fatto prevedibile essendo la pianura padana caratterizzata da coltivazioni di tipo intensivo di mais, riso, frumento, grano duro e altri cereali, girasole e altre colture industriali, foraggi, che già si avvalgono ampiamente delle macchine agricole necessarie per le diverse operazioni.

Passando alle domande di finanziamento provenienti dalle regioni del centro Italia, si apre un panorama agricolo del tutto diverso, caratterizzato da una grande varietà colturale anche a livello delle singole aziende. Queste si dedicano alla coltivazione sia di olivo e vite che di cereali e seminativi oltre che all'allevamento bovino, ovino e, nel Lazio, anche bufalino, associato alla coltivazione di foraggi. I terreni sono situati sia in aree collinari che lungo le piane costiere e in misura residuale nelle aree montane appenniniche; le estensioni delle superfici agricole a disposizione delle aziende sono generalmente di diverse decine di ettari, con valori più elevati per le aziende con coltivazioni cerealicole. Le macchine richieste sono prevalentemente quelle per la cura dei vigneti (cimatrice, potatrice, ecc.) e per la raccolta delle olive, nonché quelle per la zootecnica (caricatore frontale, carro miscelatore, ecc.).

Anche le domande relative alle regioni del meridione rappresentano l'ampia varietà colturale che vede una maggiore presenza di colture orticole e di coltivazioni di frutta e frutta in guscio. Molte aziende, e qualcuna in via esclusiva, si dedicano anche all'allevamento (bovino, bufalino in Campania, ovino, suino, avicolo), integrato con la coltivazione di foraggi e con terreni a pascolo. I terreni sono quasi esclusivamente in zone pianeggianti in Puglia e in Campania, collinari nelle altre regioni; la superficie agricola, che può comprendere anche porzioni a bosco, è generalmente tra i 10 e i 20 ettari, in diversi casi inferiore ai 10 ettari, ma non mancano casi di aziende

più grandi in termini di estensione. Le macchine richieste riflettono la varietà colturale: scuotitori e altre macchine per la raccolta delle olive e di frutta in guscio, vendemmiatrici, macchine per la raccolta degli ortaggi, trinciatrici e altre macchine per la pulizia superficiale del terreno nei frutteti e nei vigneti, defogliatrici per vigneto, macchine per la fertilizzazione e caricatori frontali per uso zootecnico.

Per quanto riguarda le isole maggiori, mentre in Sicilia le aziende richiedenti operano su terreni collinari e dispongono di superfici generalmente più ampie di quelle delle altre regioni meridionali, in Sardegna al contrario le aziende dispongono di superfici di limitata estensione per lo più in zone pianeggianti. Le richieste sono analoghe a quelle delle altre regioni del meridione, presentate da aziende che operano con coltivazioni miste a livello di singola azienda (cereali, uva, olive, frutta in guscio, seminativo ecc.), spesso associate all'allevamento e alla coltivazione di foraggi.

6. Considerazioni

I finanziamenti dell'Inail per le micro e le piccole imprese agricole agiscono su diversi fattori di miglioramento. Il trattore rappresenta di gran lunga il bene più richiesto in quanto attrezzatura fondamentale per la permettere lo svolgimento delle diverse operazioni colturali attraverso le macchine portate o trainate ad esso collegate.

Una quota di domande non trascurabile, che in diverse regioni del sud Italia è prossima o superiore al 50%, è però riferita alle macchine sia con che senza motore volte alla meccanizzazione delle operazioni colturali svolte manualmente. Questa modalità operativa, ormai praticamente assente nelle coltivazioni a cereali, permane nelle colture a frutteto e nei vigneti, sia nella fase della raccolta che nella pulizia del terreno dalle erbe infestanti e nella cura delle piante. Ciò avviene maggiormente nelle zone collinari dove la superficie agricola a disposizione dell'azienda è molto spesso parcellizzata su terreni di dimensioni ridotte e pendenze elevate.

Il monitoraggio effettuato evidenzia come i finanziamenti Isi per l'agricoltura possano supportare una tipologia di attività agricola tipica dei territori collinari italiani, basata sull'ampia varietà di coltivazioni a livello della singola azienda, sull'integrazione degli allevamenti con i terreni a foraggio e a pascolo e sulla frequente presenza di terreni a bosco.

La possibilità per le aziende di dotarsi, attraverso i finanziamenti erogati, di macchine di ausilio nelle diverse operazioni colturali permette certamente un miglioramento del rendimento e una migliore organizzazione del lavoro, riducendo al contempo le condizioni di lavoro maggiormente gravose per gli operatori agricoli.

Esame delle problematiche relative ad un caso di reinserimento lavorativo in Abruzzo

E. SICILIANO¹, L. NORI¹, A. ROSSI¹, G. VISCIOTTI¹

Riassunto

L'Inail ha attuato quanto previsto dall'art. 1, comma 166, della L. 19/2014 (legge di stabilità 2015), adottando il 'Regolamento per il reinserimento e l'integrazione lavorativa delle persone con disabilità da lavoro', successivamente modificato dalla determina 19 dicembre 2018, n. 527. Con tale disposizione l'Istituto garantisce alle persone con disabilità da lavoro la conservazione del posto di lavoro e la continuità lavorativa con la stessa mansione oppure, qualora non sia possibile, con una mansione diversa, attraverso progetti personalizzati di reinserimento lavorativo.

In questo articolo viene illustrato il caso di un artigiano che produce mobili, porte ed infissi in legno e che all'età di 50 anni circa, nel 2019, ha subito un evento infortunistico, con postumi che hanno interessato soprattutto il rachide. La richiesta di finanziamento riguarda un carrello elevatore ed una macchina a controllo numerico per eliminare/ridurre una serie di attività che in precedenza prevedevano fasi lavorative di MMC e di traino/spinta di pannelli di grandi dimensioni e peso. Si illustrerà il caso e si tratteranno ed esamineranno i dettagli riguardanti l'intervento di reinserimento del lavoratore, che riduce ma non elimina il rischio MMC, in rapporto con la valorizzazione delle competenze ed esperienze del lavoratore stesso e l'orizzonte temporale dell'investimento.

1. Premessa

L'infortunato nel 2019 ha subito un grave infortunio con danno permanente del 42%, e diagnosi di fratture di vertebre dorsali e lombari e parti delle stesse, trauma cranico con frattura dell'osso occipitale, frattura delle pareti costali con versamento pleurico. Le menomazioni, oltre alla limitazione funzionale della cerniera dorso-lombare, comprendevano una sindrome psico-organica con disturbi mnemonici ed associata ageusia ed anosmia, oltre al risentimento funzionale della spalla sinistra. Nel 2020 l'Equipe multidisciplinare di 1° livello ha preso in carico l'Assicurato per un progetto di reinserimento lavorativo. Nel 2021 è stato emesso il certificato di Idoneità alla Mansione, attestante quanto segue: obbligo di uso di otoprotettori; controindicata movimentazione carichi per un peso superiore a 10 Kg; obbligo di lavoro con ausilio di mezzi meccanici ed automatici al fine di consentire non solo la

¹ Inail, Direzione regionale Abruzzo, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

prosecuzione dell'attività lavorativa ma anche semplicemente di agevolarla. Successivamente, nello stesso anno, l'Equipe ha redatto il citato verbale, con parere favorevole alla predisposizione di un progetto di reinserimento lavorativo e la richiesta di coinvolgimento della Ctss per definire gli interventi necessari.

2. Analisi delle lavorazioni effettuate

Nel 2021 è stato effettuato un primo sopralluogo in azienda da parte della Ctss Abruzzo, per verificare il ciclo lavorativo e le generali condizioni di lavoro prima dell'infortunio. L'azienda produce mobili, porte ed infissi in legno; la forza lavoro consisteva nel titolare artigiano e nella moglie, collaboratrice familiare. I materiali utilizzati erano pannelli in legno (Nobilitato, Multistrato, listellare, MDF), listelli in legno e legno grezzo. Le principali fasi lavorative ante infortunio sono illustrate nella seguente tabella 1.

Tabella 1: fasi lavorative e dettagli su macchine e materiali utilizzati prima del progetto di reinserimento

FASE	Macchine	Materiali	Descrizione
Produzione pannello	Sega grezzi, presse, pialla, rettifica	Legno grezzo, listelli, colla vinilica, pannello composto	Il legno grezzo viene tagliato nelle misure desiderate, composto, incollato e pressato, portato allo spessore desiderato
Lavorazione mobili	Squadratura, foratrice, sagomatrice, assemblaggio	Pannelli realizzati in sito o disponibili sul mercato, componenti sezionati	Sezionati i singoli componenti del mobile da realizzare; foratrice per riscontri per l'inserimento delle giunzioni; sagomatrice per cerniere, maniglie ecc.
Lavorazione infissi e porte	Squadratura, toupie, foratrice e sagomatrice	Pannelli disponibili sul mercato, pannello composto/tamburato pannello squadrato, listelli	Taglio a misura pannello; realizzazione battente; esecuzione scasso serratura, fori cerniera e maniglie

Tutte le macchine presenti nel laboratorio risultavano provviste di etichettatura CE con anni di fabbricazione ante 2006; le stesse richiedono la presenza di un operatore per il posizionamento degli elementi in legno sul piano di lavoro e per effettuare la lavorazione (fresatura, bordatura, ecc.). Prima dell'infortunio la movimentazione del materiale era svolta manualmente dal titolare artigiano con l'ausilio di carrelli a ruote

trainati o spinti a mano. Nel DVR la valutazione del rischio MMC è stata effettuata utilizzando la matrice semplificata PxM senza l'utilizzo delle norme tecniche della serie UNI ISO 11228 (parti 1, 2 e 3) e ISO/TR 12295 e ISO/TR 12296.

3. Considerazioni sugli interventi di adeguamento ed adattamento proposti dall'azienda

L'azienda, nel progetto di reinserimento, ha proposto la seguente tipologia di interventi di adeguamento e di adattamento delle postazioni di lavoro.

- Acquisto di un carrello elettrico controbilanciato a quattro ruote per agevolare il ciclo di movimentazione e lavorazione di pannelli, porte e infissi.
- Acquisto di un centro di lavoro a CNC per permettere di effettuare tutte le lavorazioni senza ulteriori movimentazioni manuali. Una volta programmato il ciclo di lavorazione i pezzi ultimati sarebbero già pronti per l'assemblaggio.

I costi preventivati sono illustrati nella seguente tabella 2.

Tabella 2: costi del progetto proposto dal lavoratore

Macchina	Preventivo	IVA	Tot
Carrello elevatore	29.650,00	6.523,00	36.173,00
Centro di lavoro CNC	65.000,00	14.300,00	79.300,00
Costo Totale	94.650,00	20.823,00	115.473,00

In merito agli interventi proposti, si pone in evidenza quanto segue.

- Il carrello elevatore descritto nel preventivo è dotato di un accessorio per la movimentazione dei pannelli (posizionatore forche per serraggio prolunghe con pressore per pannelli in legno) che permette di movimentare gli elementi più pesanti per lo stoccaggio in magazzino e dal magazzino per il carico del centro di lavoro CNC.
- Il centro di lavoro a CNC ha un campo utile di lavoro (3686-1555 mm) comparabile con quello delle macchine in precedenza presenti nel laboratorio e consente di effettuare le prime lavorazioni sul pannello (squadatura, foratura, sagomatura, fresatura/toupie) con modifiche al processo produttivo vantaggiose dal punto di vista dell'ergonomia, come di seguito dettagliato.
- Il posizionamento del pannello sul piano di lavoro del centro di lavoro CNC viene effettuato con l'ausilio del carrello elevatore.
- Il pannello durante le prime lavorazioni non deve essere più mantenuto o spinto a mano, con conseguente rimozione dello sforzo muscolare nelle lavorazioni che richiedono la spinta del semilavorato contro l'utensile (sega a nastro, squadratrice, toupie, ecc.) ed eliminazione delle posture ortostatiche prolungate

alle singole macchine utensili, in quanto il CNC che può essere gestito in remoto tramite PC o comunque a distanza da postazione ergonomica.

- Le lavorazioni sono effettuate in serie ed i prodotti finiti sono pannelli sezionati e lavorati di peso inferiore, pertanto vengono evitate le movimentazioni manuali dei semilavorati fra le macchine interessate.
- Le lavorazioni di rettifica e bordatura quando richieste vanno ancora effettuate con movimentazione manuale dei carichi ma i componenti già tagliati e sagomati hanno un peso più modesto nell'intorno dei 10 Kg circa.
- La realizzazione del pannello grezzo partendo da listelli o legname stagionato non possono essere eseguite dall'assicurato perché il materiale da movimentare sulle macchine a mano supera il limite di 10 Kg. Questo aspetto problematico è stato risolto assumendo un dipendente da adibire anche a tali movimentazioni.

4. Conclusione della fase di valutazione

In seguito al sopralluogo in azienda ed all'esame conclusivo della documentazione pervenuta, il progetto è stato valutato tecnicamente ammissibile. In considerazione del processo lavorativo attuato e delle tipologie di macchine presenti nel laboratorio, il progetto prevedeva solo una riduzione del rischio MMC senza eliminarlo, anche dopo l'intervento di adeguamento, dal momento che permanevano fasi di movimentazione manuale dei carichi del peso superiore a 10 Kg. Si raccomandava quindi al lavoratore di evitare qualsiasi fase lavorativa che necessitava della Movimentazione Manuale dei Carichi maggiori di 10 Kg, al fine di non contravvenire al vincolo di idoneità rilasciato dal Medico Competente.

5. Fase finale di rendicontazione

Nel 2023, dopo l'emissione di n.4 pareri in fase di valutazione, è stato effettuato il sopralluogo di rendicontazione in azienda da parte della Ctss Abruzzo; rispetto alla situazione ante adeguamento, era presente anche un dipendente oltre al titolare e alla collaboratrice. Gli adattamenti ed adeguamenti rilevanti rispetto alla precedente situazione lavorativa consistono in una nuova disposizione di tutte le macchine (nuove ed esistenti) in modo da creare spazio per la gestione della nuova macchina con un corridoio per l'accesso del carrello per la movimentazione di pannelli lamellari. Il nuovo assetto aziendale riduce chiaramente la necessità di sollevare carichi di massa superiore a 10 kg e, qualora ne sorgesse la necessità, l'azienda adesso comprende anche un dipendente oltre alla collaboratrice familiare. La documentazione contabile (fatture) e quella tecnica (certificati CE, corretta installazione, manuali di uso e manutenzione) risultavano in regola. Successivamente veniva acquisita la seguente documentazione: nuova scheda di Sorveglianza Sanitaria, che confermava la limitazione a 10 kg di massa dei carichi movimentati e obbligo di lavoro con ausilio di mezzi meccanici ed automatici; certificato di avvenuta

formazione per guida di carrello elevatore; DVR aggiornato con evidenza delle macchine acquistate. La fase di rendicontazione pertanto veniva conclusa con parere favorevole alla liquidazione delle somme spese per l'adeguamento della postazione di lavoro.

6. Conclusioni e discussione

Il progetto di adeguamento illustrato riguarda un lavoratore giunto all'età di 50 anni che ha subito un grave infortunio, con ripercussioni in particolare sulla funzionalità del rachide. Il lavoratore, artigiano del legno, desiderava continuare l'attività che effettuava da decenni e che era in grado di svolgere con soddisfazione. D'altra parte, per lo stesso non era possibile ottenere una diversa mansione che non comportasse lavori manuali. La Ctss competente dal punto di vista dell'adattamento tecnico della postazione di lavoro e del miglioramento della sicurezza e dell'ottimizzazione economica non ha ritenuto possibile la modifica delle macchine in precedenza utilizzate dal lavoratore (sega a nastro, squadratrice, toupie). Infatti, si tratta di macchine fabbricate antecedentemente al 2006 prima della Direttiva Macchine 2006/42/CE recepita in Italia con il Decreto Legislativo 17/2010, la cui modifica avrebbe richiesto interventi tecnici "non semplici" come ad esempio l'inserimento di robot collaborativi con costi sicuramente importanti e con un risultato peraltro non migliore delle macchine acquistate. Inoltre, la scelta di modificare le macchine tradizionali (sega a nastro, squadratrice, toupie) avrebbe richiesto una riprogettazione e realizzazione delle modifiche ed una nuova verifica dei RESS da parte di un Organismo Notificato con costi verosimilmente più elevati rispetto all'acquisto della nuova macchina a controllo numerico e con un eventuale risultato finale certamente molto meno soddisfacente. La congruità dei costi è stata determinata valutando lo sconto del fornitore rispetto al prezzo di listino e come riferimento approssimativo è stato adottato il livello di sconto minimo previsto dall'Inail per i progetti di finanziamento ISI. Al momento della valutazione il lavoratore aveva l'età di 52 anni, pertanto, è possibile prevedere che la sua attività lavorativa si protrarrà per almeno altri 10/15 anni, orizzonte temporale a lungo termine e che coincide all'incirca con la durata stimata (di ottimale utilizzo) delle macchine; ne consegue che l'intervento di adeguamento risulterà verosimilmente efficace per la restante durata della vita lavorativa del lavoratore stesso. Infine l'adeguamento della postazione, inserendo una macchina CNC che effettua le stesse lavorazioni svolte in precedenza da tre macchine (sega a nastro, squadratrice, toupie), consente di facilitare ed ottimizzare il reinserimento, confermando lo svolgimento dell'attività produttiva in sicurezza. Inoltre, la presenza del carrello elevatore, utilizzato per le movimentazioni di supporto alle fasi produttive, elimina o riduce il rischio di MMC, permettendo il reinserimento e la valorizzazione delle attuali capacità del lavoratore.



Figura 1: Dettaglio della macchina CNC

ALTRI CONTRIBUTI



Tabelle di Danno Biologico: ipotesi di aggiornamento del Punto Inail

L. BARADEL¹, G. MELCHIONNO¹

Riassunto

Nell'ambito delle iniziative finalizzate al miglioramento delle prestazioni economiche per infortunati e tecnopatici, è stato effettuato uno studio tecnico-attuariale per valutare un'ipotesi di variazione della disciplina di danno biologico che prevedesse l'aggiornamento del punto base unitario per il calcolo degli indennizzi in capitale e l'innalzamento della componente di danno biologico della rendita annua. Sono stati, quindi, calcolati gli oneri aggiuntivi per Inail conseguenti l'eventuale applicazione della variazione normativa a decorrere dal 1° gennaio 2023.

1. Il nuovo Punto Inail

Il d.lgs. n. 38 del 23 febbraio 2000 ha definito il danno biologico come *la lesione all'integrità psicofisica, suscettibile di valutazione medico legale, della persona* ed ha stabilito che la menomazione conseguente alla lesione fosse indennizzata con una nuova prestazione economica in sostituzione della rendita per inabilità permanente di cui all'articolo 66 del d.p.r. 30 giugno 1965, n. 1124 (testo unico).

Tale prestazione prevede:

- a. nessun indennizzo per gradi di menomazione inferiori al 6%;
- b. indennizzo *una tantum* in capitale del solo danno biologico per gradi compresi tra il 6% ed il 15%;
- c. indennizzo in rendita per gradi pari o superiori al 16%, di cui una quota per danno biologico ed una per danno patrimoniale.

La "*Tabella di indennizzo danno biologico in capitale*", pubblicata con il d.m. 12 luglio 2000, è stata costruita secondo il Metodo Tabellare, basato sul sistema del «punto variabile» in funzione del grado di inabilità e dell'età del danneggiato.

Ispirandosi ai criteri utilizzati dai Tribunali italiani, tra i quali quello del Foro di Genova legato al cosiddetto "*Metodo del triplo della pensione sociale*"², la tabella Inail è stata costruita utilizzando le basi tecniche demografiche ed attuariali specifiche dell'Istituto vigenti nel 2000.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza statistico attuariale

² La pensione sociale nel 1999 ammontava a circa 500.000 lire.

La metodologia di costruzione della tabella di indennizzo è partita dalla definizione, sulla base di opportune valutazioni medico-legali, del punto base annuale unitario per la classe iniziale di indennizzo (grado: 6% - classe di età: “fino a 20”). È stato, quindi, determinato il relativo valore capitale (Punto Inail) moltiplicando il punto base annuale unitario per un'annualità vitalizia, calcolata sulla base della probabilità di sopravvivenza ricavata dalle tavole di mortalità Inail vigenti all'epoca e un tasso tecnico pari al 4,5%.

La tabulazione degli indennizzi per grado di inabilità e classi di età è avvenuta, per quanto riguarda la gravità della menomazione, aumentando il punto base annuale unitario in misura progressiva per ogni grado percentuale fino al 15% e, per quanto riguarda l'età del danneggiato, modulando gli importi in undici classi quinquennali per tener conto della diminuzione della sopravvivenza all'aumentare dell'età.

Sulla base della metodologia descritta, l'importo degli indennizzi del danno biologico in capitale nelle tabelle del 2000 variava da un massimo di 23.240,56 euro per un infortunato con meno di 20 anni e grado di menomazione permanente 15%, fino ad un minimo di 2.478,99 euro per un infortunato con più di 65 anni e grado pari al 6%. Per tenere conto della specificità del genere femminile che, in base a risultanze statistiche, si riteneva godesse di una maggiore longevità rispetto al genere maschile, era stata elaborata un'ulteriore tabella con valori del punto Inail superiori a quelli maschili ed in linea con i differenziali medi registrati per la popolazione generale italiana. I corrispondenti importi di indennizzo riferiti ad infortunati di genere femminile variavano da un massimo di 24.402,58 euro ad un minimo di 2.711,40 euro.

Con il d.m. 22 novembre 2016, sono entrate in vigore le nuove “*Tabelle dei coefficienti di capitalizzazione delle rendite di inabilità e di quelle a favore dei superstiti*”. L'entrata in vigore dei nuovi coefficienti di capitalizzazione, calcolati sulla base di un tasso tecnico pari al 2,5%³ e tavole di mortalità Inail aggiornate, ha comportato la revisione delle tabelle di indennizzo danno biologico in capitale, con specifico riferimento al Punto Inail calcolato, come sopra descritto, in termini di valore capitale.

Il d.m. n. 45 del 23 aprile 2019 ha approvato, per il triennio 2019-2021, la nuova “*Tabella di indennizzo del danno biologico in capitale*”, applicabile a decorrere dagli eventi successivi al 31 dicembre 2018.

La costruzione tecnica della nuova tabella è partita dal presupposto di invarianza del punto base annuale unitario definito nel 2000; a partire da tale punto base, è stato calcolato il nuovo Punto Inail in valore capitale utilizzando la probabilità di sopravvivenza desunta dalle nuove tavole di mortalità.

Nella pratica, l'entrata in vigore della tabella del 2019 ha dato luogo ad indennizzi mediamente più alti di circa il 40% rispetto a quelli previsti delle tabelle del 2000.

³ Tasso di attualizzazione adottato con delibera del C.D.A. Inail n. 287 del 25 luglio 2007.

Considerando un infortunato medio di 52 anni con grado di menomazione permanente pari al 7%, l'indennizzo in capitale è passato dai 4.643,97 euro per i maschi e 5.053,74⁴ euro per le femmine nel 2000 ad un importo pari a 6.695,88 euro, indistinto per genere⁵, nel 2019.

L'ipotesi di variazione normativa oggetto di questo studio ha previsto, invece, l'adeguamento degli indennizzi di danno biologico, sia in capitale che in rendita, innalzando il punto base annuale unitario del 2000.

A partire dall'importo dell'assegno sociale erogato dall'Inps per l'anno 2022 (pari a 469,03 euro mensili), il Punto Inail per la classe iniziale di indennizzo è stato calcolato arrotondando per eccesso il triplo del suddetto assegno e dunque posto pari a 1.600,00 euro; di conseguenza il punto base annuale unitario è passato, per una menomazione del 6%, dal precedente valore di 38,68 euro al nuovo valore di 50,00 euro (ottenuto come rapporto tra il Punto Inail di 1.600,00 euro e il valore dell'annualità vitalizia calcolata con le basi tecniche Inail aggiornate).

A partire dal Punto Inail così definito è stato possibile ipotizzare le nuove tabelle di indennizzo del danno biologico in capitale e in rendita.

2. Le nuove tabelle di indennizzo

L'ipotesi di variazione normativa, contemplando la variazione del Punto Inail sia per gli indennizzi in capitale che per quelli in rendita, comporterebbe la revisione della "Tabella di indennizzo del danno biologico in capitale" pubblicata con d.m. n. 45 del 23 aprile 2019 e della "Tabella indennizzo danno biologico in rendita" pubblicata con d.m. 12 luglio 2000.

La nuova tabella di indennizzo *una tantum* in capitale è stata costruita a partire dal nuovo Punto Inail per la classe iniziale di indennizzo utilizzando, come nel 2000, il Metodo Tabellare.

La nuova tabella degli indennizzi in rendita è stata definita prevedendo una linea di continuità con gli indennizzi in capitale, ipotizzando importi crescenti in funzione del grado di inabilità per tenere conto del più intenso valore invalidante della menomazione, con incrementi differenziati per classi di grado in relazione alla diversa compromissione dell'efficienza psicofisica del soggetto.

Le ipotetiche tabelle che si otterrebbero revisionando il Punto Inail secondo la metodologia sopra descritta sarebbero applicabili a decorrere dal 1° gennaio 2023 e gli importi si rivaluterebbero annualmente a norma della legge 28 dicembre 2015 n°208.

⁴ Indennizzi da "Tabella di indennizzo danno biologico in capitale", pubblicata con il d.m. 12 luglio 2000, comprensivi degli adeguamenti straordinari previsti dal d.m. 27/3/2009 e d.m. 14/2/2014.

⁵ La sentenza della Corte di Giustizia dell'UE nella Causa C-318/13 ha vietato l'utilizzo di dati attuariali differenziati in base al genere nei regimi obbligatori di previdenza sociale.

Nella pratica:

1. la tabella di indennizzo in capitale del 2023 presenterebbe importi mediamente più alti del 6% rispetto agli indennizzi di cui alla “*Tabella di indennizzo del danno biologico in capitale*”, pubblicata con d.m. n. 45 del 23 aprile 2019, rivalutati al 2023 tenendo conto della rivalutazione automatica introdotta dalla legge 28 dicembre 2015 n°208.

Considerando un infortunato medio di 52 anni con grado di menomazione permanente pari al 7%, l'indennizzo *una tantum* in capitale ammonterebbe nel 2023 a 7.497,00 euro, anziché 7.008,91 euro.

2. la componente di danno biologico della rendita annua, secondo la nuova tabella 2023 risulterebbe mediamente più alta del 18% rispetto a quella prevista dalla “*Tabella indennizzo danno biologico in rendita*” pubblicata con d.m. 12 luglio 2000, rivalutata al 2023 tenendo conto degli adeguamenti straordinari riconosciuti a norma del d.m. 27 marzo 2009 (8,68%) e del d.m. 14 febbraio 2014 (7,57%) e della rivalutazione automatica introdotta dalla legge 28 dicembre 2015 n°208.

Nel 2023, per un grado medio del 24%, si passerebbe dai precedenti 2.262,41 euro secondo la tabella del 2000 rivalutata, a 2.592,00 euro secondo la nuova tabella.

3. Stima maggiori oneri

L'ipotizzata modifica normativa, prevedendo un incremento degli indennizzi di danno biologico sia in capitale che in rendita, comporterebbe per l'Istituto maggiori oneri in termini di spesa annua.

Supponendo che l'eventuale modifica del sistema indennitario decorra dal 1° gennaio 2023, la stima dei maggiori oneri, per il decennio considerato, è stata calcolata come differenza tra la spesa secondo la proposta di modifica dell'assetto indennitario e quella a normativa vigente.

Per indennizzi in capitale è stata stimata una generazione annua di eventi costante nel periodo di stima pari a 40.000 casi, ipotizzando che i pagamenti di ogni generazione si esauriscano in 3 anni. L'età media alla guarigione clinica⁶ è stata supposta appartenente alla classe (51-55) ed il grado medio, costante nel periodo di stima, è stato posto pari a 7%.

Per indennizzi in rendita è stata ipotizzata, invece, una generazione annua di nuove rendite costante nel periodo di stima pari a 14.000, caratterizzata da un grado medio di menomazione permanente pari a 24% e un'età media dell'inabile pari a 55 anni.

⁶ La data di guarigione clinica si identifica con il termine dell'inabilità temporanea e la definizione dei postumi permanenti.

La spesa annua, sia a normativa vigente che secondo il nuovo assetto indennitario, è stata calcolata rivalutando gli indennizzi per il periodo 2023-2032 secondo un'ipotesi di variazione dell'indice Istat Foi.

Sulla base delle suddette ipotesi è stato stimato un incremento medio annuo di spesa per l'Istituto per il decennio di stima 2023-2032 pari a circa 49,0 milioni di euro.

Nella valutazione complessiva bisogna naturalmente considerare che la variazione normativa comporterebbe in sede di Bilancio, un incremento di riserva tecnica (riserva matematica più riserva sinistri) per le rendite ed un incremento di riserva sinistri per gli indennizzi in capitale.

Bibliografia

D.P.R. 30-06-1965, n.1124 (GU Serie Generale n.257 del 13-10-1965 - Suppl. Ordinario)

D.lgs 23-02-2000, n.38 (GU Serie Generale n.50 del 01-03- 2000)

D.m. 12-07-2000 (GU Serie Generale n.172 del 25-07-2000 - Suppl. Ordinario n.119)

Decreto 22-11-2016 (GU Serie Generale n.295 del 19-12-2016 - Suppl. Ordinario n. 56)

D.m. 23-04-2019, n.45 (Decreto trasmesso agli organi di controllo e pubblicato sul sito istituzionale del Ministero del lavoro e delle politiche sociali www.lavoro.gov.it nella sezione Pubblicità legale)

La tecnologia dell'informazione sostenibile in Inail: passato, presente e futuro

E. CAVUCCI¹

Riassunto

Attività di sostenibilità digitale svolte dall'Inail nelle varie migrazioni informatiche di computer fino al 2000. Adeguamento alla normativa europea di sostenibilità tra il 2000 e 2010. Nuovo regolamento europeo nel 2010 con adeguamento Inail sia alle norme che al PNRR fino alla situazione attuale. Nuovi principi di sostenibilità sia del software (software sostenibile) che dei centri di calcolo per abbassare il consumo energetico, da avviare per il futuro.

1. La tecnologia dell'informazione sostenibile in Inail

Tra il 1990 e il 2000, quasi tutte le grandi aziende hanno abbandonato i sistemi informatici basati su architetture gerarchiche e geografiche decentrate. Quasi tutte le aziende con organizzazione geografica hanno iniziato ad usare computer localizzati supportati da database centralizzati. L'evoluzione tecnologica sia del software e che dell'hardware ha portato all'evoluzione dei sistemi informativi migliorando le prestazioni... ma a che costo? Il costo da pagare non era solo relativo all'acquisto di nuovi software e macchine, ma anche la riqualificazione e formazione del personale. Dapprima si procedeva con una migrazione delle procedure, e un contestuale corso di aggiornamento, ma a partire dal 2001 è iniziata una vera guerra commerciale tra i giganti dell'elettronica digitale. Appena una casa produttrice metteva a punto una nuova tecnologia innovativa e potenziata, l'altra introduceva sul mercato un dispositivo allo stesso costo ma con velocità superiore, oppure riduceva significativamente il prezzo dei computer precedenti. Questo rapido ciclo di produzione provocava che:

- 1) in caso di malfunzionamento di un dispositivo, diventava impossibile sostituire il componente rotto in quanto la produzione era già cessata. L'unica opzione disponibile era acquistare un computer nuovo;
- 2) non si riusciva a gestire la formazione a causa dei rapidi tempi di cambiamento.

Per aiutare sia le aziende che i consumatori l'Unione Europea ha implementato alcune barriere, come la legge sulla protezione dei consumatori. Le aziende

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

produttrici di computer ora devono assicurare assistenza e manutenzione per almeno 2 anni o superiore in base ai contratti. Le aziende pur ottenendo una manutenzione per normalmente almeno per 5 anni, al termine di ogni ciclo sono, comunque, quasi obbligate a un rinnovo delle postazioni di lavoro a causa della mancanza di manutenzione specifica. Questa legge benché assicuri una certa durata e operatività degli apparati, crea anche un problema: lo smaltimento degli apparati elettronici obsoleti.

2. Sostenibilità e Legislazione europea

Introduciamo ora un altro elemento che va ad influire sulla sostenibilità digitale: l'energia. Con la crisi energetica del 2001 da parte di tutti gli enti pubblici, iniziò una serie di operazioni contrattuali e metodologiche per risparmiare energia elettrica. La governance politica, prese coscienza che se non si fosse risparmiato energia elettrica ci sarebbe stato il "default energetico". Lo Stato e la UE (ex CEE) iniziarono a promulgare diverse leggi sul risparmio energetico. Ricordiamo:

- 2005 La CEE introduce il marchio "Energy Star";
- 2010 l'UE pone l'obbligo di risparmio in "Stand By" a 2 Watt;
- 2013 Il consumo di Stand by venne abbassato tra 0,5 e 1 Watt;
- 2018 Resoconto dell'ENEA "Risparmio ed efficienza energetica in Ufficio: guida operativa per i dipendenti".

In Inail, iniziarono a pervenire messaggi istituzionali e iniziative anche regionali legati al risparmio energetico. Attualmente, essendo l'energia elettrica importante per le attività di istituto si ricorre direttamente ai bandi CONSIP o MEPA. Altro punto a favore dell'Inail sulla sostenibilità energetica, sono stati gli approvvigionamenti di computer. Infatti, benché le normative di sostenibilità degli apparati siano apparsi nel 2007, già da metà degli anni 90, l'Inail acquistava apparati sia conformi ad Energy Star che TCO. Se si va a controllare le etichette dei vari computer acquistati dall'Inail in passato, è facile notare la presenza di questo marchio sulla maggioranza (90% circa) delle forniture. In Europa il concetto di sostenibilità si è diffuso in maniera differente rispetto al modello statunitense, per cui agli inizi degli anni 2000 è apparso il marchio TCO, che si è evoluto nel tempo fino a TCO Certified.



Altra attività che ha svolto egregiamente l'Inail, sia per convenienza economica che per cercare di rispettare le norme è stata quella del riciclo degli apparati da smaltire. Vediamo prima alcune evoluzioni normative:

- Decreto Ronchi (Dec. Leg 22 del 05/02/1997) nel quale si iniziava a parlare di economia circolare e raccolta differenziata;

- Sentenza Corte costituzionale n.407 del 2002 obbligava il Parlamento ad una legge quadro Stato-Regioni per definire in modo esatto interessi e competenze in materia dei rifiuti;
- Codice dell'ambiente (ben 4 anni dopo) (Dec. Leg. 152 del 03/04/2006) con nascita della TARSU da applicare a partire dal 2007. Venne istituita anche la tassa per la gestione dei rifiuti urbani (TIA2);
- Direttiva 98/2008/CE. Direttiva molto complessa dove vengono stabiliti molti principi ("Chi inquina paga", etc... ed inserisce alcuni obiettivi di riciclaggio;
- Direttiva UE 2018/851 che modifica la direttiva precedente (98/2008), introduce l'economia circolare e obbliga ad alcuni obiettivi sul riciclaggio dei rifiuti da attuarsi da parte delle aziende (come, per esempio, il non aumento della quota rispetto all'anno precedente).

3. Attività Inail tra il 2000 e 2009

Quasi in parallelo a queste norme l'Inail intraprese diverse iniziative per riciclare i propri apparati:

- un primo passo fu quello di cedere a titolo gratuito ad enti umanitari sia le postazioni fisse dei computer o parti di grosse unità centrali di calcolo;
- successivamente in molte Direzioni Regionali, furono affidati tramite contratto i computer dismessi (ma funzionanti) ai dipendenti o agli Enti senza scopo di lucro che ne facevano richiesta. In tal modo si evitava di pagare il RAEE allora, obbligatorio per le aziende, ma in genere gratuito per molti cittadini, in base alla Regione di residenza;
- nel 2009, la Consulenza dell'Edilizia pubblica il documento "Alleggerisci l'Impronta" che si occupa del risparmio energetico degli uffici.

Dopo il 2010 il sistema iniziò ad essere più complesso, a causa della attuazione della direttiva 98/2008/CE, soprattutto per gli "obiettivi di riciclaggio", per cui i contratti di acquisizione dei beni informatici cominciarono a prevedere in fase di acquisizione le modalità di smaltimento delle apparecchiature, che al termine del ciclo di vita sarebbero state dismesse. Ad iniziare dal 2016 l'Inail intraprende un vero e proprio cambiamento istituzionale sulla gestione del parco macchine. Viene fatto un rilevamento a livello di Sede degli apparati elettronici presenti, e inizia uno smaltimento gestito centralmente, Sede per Sede, per ogni apparato presente ma non più in uso. Si procedette, da allora, con contratti di affitto delle postazioni di lavoro in modo da restituire gli apparati a fine ciclo di vita. Lo smaltimento diveniva un obbligo, solo, della ditta esterna. All'Inail rimaneva solo la gestione interna tra assegnazione delle apparecchiature e dismissione con restituzione degli apparati. A fine 2018 tutte le sedi Inail smaltiscono le apparecchiature inventariate presenti, comprendendo anche quelle acquisite ma non presenti in inventario per le diverse gestioni di acquisto. Dal 2018 fino ai giorni nostri, a seguito di una diffusa cultura

“green”, che esordisce sia nella popolazione che nell’ente, iniziano a pervenire tanto dalle istituzioni centrali che dagli stessi dipendenti una serie di messaggi per migliorare la sostenibilità dell’Ente. (Ricordiamo a fine 2017 i bandi Horizon 2020 su "Smart green and integrated transport"). Attualmente la situazione è stata fortemente rivoluzionata soprattutto per l’applicazione del PNRR e la strategia di adattamento alle norme europee per cercare di soddisfare i requisiti di accesso al credito europeo. La UE ha definito il marchio di qualità ecologica dell’Unione Europea (Ecolabel UE) che contraddistingue prodotti e servizi che pur garantendo elevati standard prestazionali sono caratterizzati da un ridotto impatto ambientale durante l’intero ciclo di vita. Il Ministero dell’Interno ha diffuso una informativa, presente sul sito, dove si specifica che gli operatori economici che avranno tale marchio saranno agevolati nelle procedure di acquisto. Il Ministero ha definito anche dei criteri molto stringenti per l’affidamento del marchio Ecolabel. Con la crisi energetica attuale sono aumentate le indicazioni di sostenibilità, anche nel PNRR.



4. Attività Inail tra il 2009-2016

Di fronte a questo ritrovato concetto sensibilità ambientale nasce anche il concetto di “sostenibilità digitale”. Ci sono alcuni principi di sostenibilità digitale, presenti sempre nella stessa pagina che possiamo riassumere in:

1. Longevità dei prodotti: poiché la produzione e lo smaltimento di un computer un computer richiede il 70% delle risorse naturali. Gartner raccomanda di "guardare alla longevità del prodotto, compresi espandibilità e modularità;
2. L'efficienza degli algoritmi: ovvero codice autoesplicativo, riutilizzabile, conciso senza richiede commenti eccessivi. Tuttavia, a causa di vincoli di progettazione e considerazioni sul copyright, a volte è necessario incorporare prodotti di terze parti, di conseguenza il progettista software non può prevedere come funzionerà il sistema in termini di energia ed efficienza prima di una sperimentazione;
3. Virtualizzazione: possibilità di combinare molteplici sistemi in un'unica potente macchina riducendo l'energia consumata. Diverse compagnie commerciali e progetti open-source offrono attualmente pacchetti software per attivare un passaggio verso il virtual computing;
4. Terminal server: gli utenti si collegano tramite un terminale ad un server centrale dove si svolge tutta la computazione e l'utilizzo delle risorse di calcolo;
5. Gestione energetica (ACPI): il sistema operativo può controllare automaticamente gli aspetti di risparmio energetico del proprio hardware.

In particolare, i centri di elaborazione dati sono stati criticati per la loro straordinaria domanda di energia. I sostenitori del green computing, che vorrebbero un loro miglioramento o una soppressione. Esiste comunque anche un altro fronte della sostenibilità digitale chiamato Green Cloud Computing, abbreviato in *Green Cloud*. Esso consiste nel realizzare economie di scala da parte di provider di servizi, rendendo efficiente ed ottimizzando al massimo l'uso delle risorse in modo da rendere disponibili in rete i servizi richiesti. La comunità economica europea sta studiando norme per migliorare l'efficienza energetica dei datacenter. Gli strumenti legislativi esistenti sono:

- regolamento sulla progettazione ecocompatibile sui server;
- codice di condotta dell'UE sull'efficienza energetica dei data center;
- i criteri per gli appalti pubblici verdi dell'UE per i “data center”, le “server room” e i “servizi cloud”.

Il regolamento sulla sostenibilità e i suoi allegati, adottato nel luglio 2021, definisce il quadro per gli investimenti da considerare sostenibili e, soprattutto, inserisce alcuni programmi di finanziamento se si rispetta l'ecocompatibilità. Il nuovo panorama legislativo relativo al risparmio energetico e alla sostenibilità sta permeando non solo le anime degli ecologisti, ma anche le istituzioni, vista la mole di provvedimenti che sono in atto. Ne consegue che anche “mondi” relativamente molto distanti come, informatica, apparati digitali e organizzazione delle informazioni, sono fortemente interdipendenti.

5. Conclusioni

Concludendo, possiamo dire che cercare di prevedere le evoluzioni, risulta molto complesso, ma è chiaro che si sta ritornando alle origini dell'informatica quando occorreva lavorare con risorse limitate e quindi era necessario ridurre gli sprechi in qualsiasi forma sussistessero. Non è più concepibile che nel realizzare sistemi digitali il principio sia solo il costo più basso o l'offerta più vantaggiosa, occorre prendere anche in considerazione gli effetti collaterali o conseguenti come

- l'efficienza energetica il suo costo e mantenimento nel tempo;
- l'ottimizzazione degli algoritmi del software, che possono ridurre l'uso delle risorse di calcolo al minimo per cui non rendano inutilizzabili i software per un elevato tempo di risposta o per un utilizzo eccessivo di risorse informatiche, come banda utilizzata o l'attività del processore o dei server;
- la gestione dei ricambi dell'hardware e la riparazione o il loro riciclo, utilizzando solo come ultima istanza lo smaltimento e la dismissione;
- L'uso prevalente software open source sostenibile (<https://fsfe.org/>).

Elementi che erano principali nella fine degli anni 80 ma che poi sono passati lentamente in secondo piano. Negli anni 90, si doveva perseguire una gestione economica utilizzando come principio principale solo il basso costo. Questo paradigma risultava, quindi, il principale obiettivo di qualsiasi attività pubblica o

privata che è stato sempre più accentuato dalle crisi economiche. Oggi dobbiamo, invece, tornare ad una realizzazione “minimalista” dell’informatica. Quindi come affermato da John Millar Carrol, nel suo libro *Minimalism Beyond the Nürnberg Funnel*, “il minimalismo consente un utilizzo immediato dell’apparato o del software e poca o nessuna curva di apprendimento, con il beneficio di dispositivi instant-use come i videogiochi, bancomat, chioschi elettronici che non richiedono la lettura di manuali da parte dell’utente.” Rendere un sistema complesso come il sistema Inail minimalista è una vera e propria impresa tecnologica. Questo obiettivo comunque potrebbe essere una sfida per il prossimo futuro anche se bisognerebbe rimodellare il sistema informatico per riuscire in tale impresa.

Sitografia

Parlamento Europeo, 2018.

Direttiva (UE) 2018/851 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti.

GU L 150 del 14.6.2018, pagg. 109–140,

[https://eur-lex.europa.eu/legal-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851&qid=1689678170976)

[content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851&qid=1689678170976](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851&qid=1689678170976)

Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, 2023.

ECOLABEL UE,

<https://www.mase.gov.it/pagina/ecolabel-ue>

Governo Italiano Presidenza del Consiglio dei Ministri, 2021.

PNRR: rivoluzione verde e transizione ecologica,

<https://www.governo.it/it/approfondimento/evoluzione-verde-e-transizione-ecologica/16703>

Free Software Foundation Europe, 2023.

La sostenibilità del Software Libero,

<https://fsfe.org/freesoftware/sustainability/sustainability.it.html#examining-the-sustainability-of-free-software>

La guida automatica dei mezzi di trasporto

D. IOFFREDI¹

Riassunto

La guida automatica, o guida autonoma, è un concetto rivoluzionario nell'industria automobilistica che sta cambiando radicalmente il modo in cui interagiamo con i veicoli. In passato, guidare un'automobile richiedeva la completa attenzione e il controllo del conducente ma, grazie agli avanzamenti tecnologici e all'intelligenza artificiale, la guida automatica ha aperto le porte a un futuro in cui i veicoli possono guidare da soli, migliorando la sicurezza stradale e trasformando l'esperienza di guida. La guida automatica si basa su una combinazione di sensori, telecamere, *lidar* (*Light Detection and Ranging* o *Laser Imaging Detection and Ranging*) tecnologia di misurazione a distanza mediante impulsi *laser* e intelligenza artificiale per rilevare l'ambiente circostante e prendere decisioni di guida in tempo reale. I veicoli autonomi sono in grado di interpretare segnali stradali, rilevare ostacoli, calcolare le distanze e persino prevedere il comportamento degli altri veicoli e dei pedoni. Uno dei principali obiettivi della guida automatica è migliorare la sicurezza stradale. Gli errori umani sono spesso la causa principale degli incidenti stradali ma, con la guida automatica, molti di questi possono essere ridotti o eliminati del tutto. I veicoli autonomi sono infatti in grado di reagire più velocemente e in modo più preciso rispetto a un conducente umano, evitando collisioni, mantenendo la distanza di sicurezza e rispettando le norme del codice della strada.

1. Smart road

Le *smart road*, o strade intelligenti, sono un concetto innovativo che sta trasformando il modo in cui le infrastrutture stradali interagiscono con i veicoli e gli utenti e si pongono come un elemento fondamentale per migliorare l'efficienza, la sicurezza e la sostenibilità delle strade; rappresentano inoltre una direzione obbligata nell'implementazione della guida autonoma.

Possono essere viste come un ecosistema che comprende sia i veicoli sia le infrastrutture stradali e urbane nel quale viene massimizzata l'interoperabilità e l'interconnessione ed i dati sono massimamente condivisi tra tutti gli *stakeholder* che, a loro volta, contribuiscono a integrarli e ad aggiornarli dinamicamente. Per queste ragioni possono essere inquadrati nel più ampio scenario della *smart mobility* e delle *smart city* dove la mobilità è intesa non più come personale ma come condivisa.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

Una *smart road* utilizza tecnologie avanzate per raccogliere dati, comunicare con i veicoli e fornire servizi intelligenti agli utenti. Attraverso l'implementazione di sensori, sistemi di comunicazione *wireless* e intelligenza artificiale è in grado di monitorare costantemente il flusso del traffico, rilevare incidenti o situazioni di pericolo e fornire informazioni in tempo reale utili alla guida automatica.

Oltre alla sicurezza, le *smart road* offrono vantaggi in termini di efficienza e sostenibilità. Ad esempio, possono essere integrate con sistemi di gestione del traffico intelligente che regolano i semafori in base alla situazione della viabilità in tempo reale, riducendo la congestione stradale e migliorando la fluidità del flusso veicolare. 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.

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 generalmente 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.

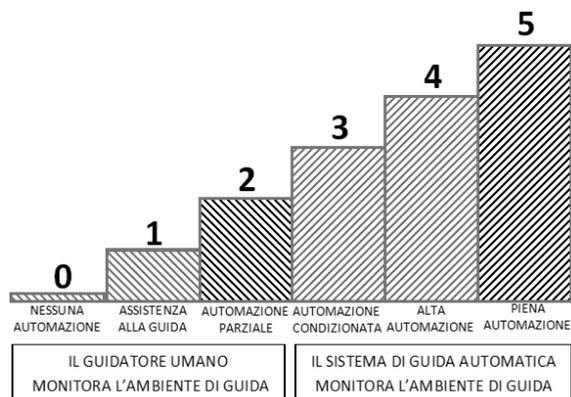
Vehicle to Infrastructure V2I

Vehicle to Infrastructure V2I è il sistema che raccoglie dati provenienti dai veicoli in movimento per analizzarli e renderli disponibili agli stessi veicoli. 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.

2. Livelli di guida autonoma

Lo standard J3016² definito dalla SAE-*Society of Automotive Engineers International* prevede sei livelli differenti in una scala da 0 a 5:

² J3016—*Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor vehicle Automated Driving System.*



Dal 2014 la tassonomia ha subito diversi aggiornamenti, l'ultimo: J3016_202104 del 30 aprile 2021, con una terminologia più chiara e concisa ha migliorato la strutturazione dei raggruppamenti meglio spiegando e perfezionando alcuni concetti.

I livelli di automazione della guida sono definiti facendo riferimento al ruolo specifico svolto da ciascuno dei tre attori primari nell'esecuzione dell'attività di guida dinamica (DDT-*dynamic driving task*): l'utente (umano), il sistema di automazione della guida, altri sistemi componenti del veicolo.

I sistemi di sicurezza attiva, come il controllo elettronico della stabilità (ESC-*electronic stability control*, ESP-*electronic stability program*, VDC-*vehicle dynamic control*, ecc.), la frenata automatica di emergenza (AEB-*automatic emergency braking*), e alcuni tipi di sistemi di assistenza alla guida come il mantenimento della corsia (LKA-*lane keeping assistance*), sono esclusi dall'ambito di questa tassonomia dell'automazione della guida perché non agiscono in maniera continuativa ma forniscono un intervento momentaneo durante situazioni potenzialmente pericolose. A causa della natura temporanea delle azioni dei sistemi di sicurezza attiva, il loro intervento non modifica o elimina il ruolo del conducente nell'eseguire, in tutto o in parte, l'attività di guida dinamica, e quindi non sono considerati nella classificazione dei livelli di automazione anche se svolgono funzioni, di fatto, automatizzate.

Livello 0, Nessuna automazione

Il conducente ha il pieno controllo del veicolo in tutte le fasi di guida. Tutte le funzioni del veicolo sono gestite manualmente senza alcun tipo di supporto. Possono essere previsti avvisi quali l'angolo cieco (BWS-*blind spot warning*) il superamento di carreggiata (LDW-*lane departure warning*) la frenata automatica di emergenza (AEB-*automatic emergency braking*).

Livello 1, Assistenza alla guida

È presente un supporto al controllo della direzione, ad esempio il mantenimento di corsia (LGS-*lane guard system*), oppure al controllo della velocità, ad esempio il *cruise control* adattivo (ACC- *adaptive cruise control*), del veicolo. Il conducente mantiene il controllo del mezzo in qualsiasi momento e per qualsiasi motivo rimanendo attivamente coinvolto nella guida.

Livello 2, Automazione parziale

Sono presenti sistemi avanzati di assistenza alla guida che possono assumere il controllo di sterzo, accelerazione e frenata. È richiesta l'attivazione congiunta di almeno due funzioni primarie automatiche di controllo della direzione e della velocità, ad esempio: *cruise control* adattivo e mantenimento di corsia che agiscono in maniera combinata consentendo al guidatore di cedere il controllo di alcune funzioni in situazioni limitate. Il conducente deve tuttavia rimanere vigile, è tenuto a supervisionare attivamente gli ausili alla guida ed essere pronto a intervenire in ogni momento.

Livello 3, Automazione condizionata

Sono presenti più sistemi avanzati di assistenza alla guida che operano congiuntamente consentendo al veicolo di gestire in modo autonomo le funzioni di guida in determinate condizioni e contesti di traffico e ambiente, permettendo al conducente di distogliere l'attenzione dalla strada. Un sistema di livello 3 deve essere in grado di riconoscere i propri limiti disattivandosi e fornendo un preavviso al guidatore che dovrà riprendere tempestivamente il controllo del veicolo laddove fosse necessario.

Livello 4, Automazione elevata

Il veicolo è in grado di guidare autonomamente senza richiedere l'intervento del conducente a patto che ci si trovi in specifiche condizioni e scenari ad esempio parcheggi automatizzati, strade e autostrade intelligenti -*smart road*- predisposte per la guida automatica, ecc.

Si tratta di una guida autonoma sostanzialmente completa, che potrebbe anche non prevedere la presenza di volante e pedaliera, in cui il veicolo può svolgere tutte le funzioni critiche di sicurezza e monitorare costantemente le condizioni della strada per l'intero viaggio, ma non in tutte le situazioni quali potrebbero essere le condizioni meteo estreme. Il sistema interviene portando la vettura in una posizione sicura nel caso non siano pienamente soddisfatte tutte le condizioni minime per la guida automatica e il guidatore non riprenda il controllo o sia del tutto assente.

Livello 5, Automazione completa

Il veicolo è in grado di guidare autonomamente in ogni situazione possibile, senza alcuna necessità di coinvolgimento umano. Non è richiesto un conducente a bordo

e il veicolo può operare in modo completamente autonomo. Non sussistono limiti di perimetri virtuali da osservare (*geofencing*) né di condizioni meteorologiche ed è richiesta solo l'indicazione della destinazione e l'avvio del sistema, senza altro intervento umano.

3. Contesto normativo

La normativa in ambito europeo più recente è la UN-ECE R-157, entrata in vigore il 14 luglio 2022 e consente l'utilizzo della guida autonoma di livello 3 (automazione condizionata) con particolare riferimento ai sistemi automatizzati di mantenimento della corsia (*ALKS-automated lane keeping system*), con controllo del movimento laterale e longitudinale del veicolo per lunghi periodi senza richiedere ulteriori comandi da parte del conducente, su tutte le strade europee con carreggiate con una separazione fisica che divide le due direzioni di marcia e che impedisce al traffico di incrociare la traiettoria del veicolo, senza la presenza di pedoni né ciclisti, prevedendo una velocità massima di 60 km/h.

Tale norma ha comportato l'introduzione dell'articolo 34-bis nella Convenzione di Vienna sulla Circolazione stradale che stabilisce che: "si considera soddisfatto il requisito della presenza di un conducente in ogni veicolo o complesso di veicoli in movimento quando tale veicolo (o complesso di veicoli) utilizza un sistema di guida autonoma..." purché conforme a regolamentazioni tecniche nazionali.

Come meglio approfondito nel precedente capitolo, il livello 3 prevede la presenza del conducente e la possibilità, da parte del sistema automatico, di richiedere la ripresa dei comandi o di essere in grado di eseguire, in completa autonomia, una manovra di accostamento e fermata in sicurezza ipotizzando un malore del conducente e allertando, di conseguenza, i soccorsi.

La modifica apportata alla Convenzione di Vienna sulla circolazione stradale, alla quale aderisce lo Stato italiano, che prevede la presenza di una persona in grado di controllare il veicolo, senza che ne sia l'effettivo conduttore, è però in conflitto con il Codice della Strada, nello specifico, con l'articolo 46 in virtù del quale veicoli sono "tutte le macchine di qualsiasi specie, che circolano sulle strade guidate dall'uomo". In ambito nazionale, il decreto 28/02/2018, n.70 conosciuto come "Decreto *Smart Road*" introduce nuove regole per la sperimentazione di veicoli a guida autonoma su strade pubbliche che, oltre a identificare i veicoli senza conducente come dotati di "tecnologie capaci di adottare e attuare comportamenti di guida senza l'intervento attivo del guidatore, in determinati ambiti stradali e condizioni esterne", istituisce un "osservatorio tecnico" finalizzato a coordinare iniziative e sperimentazioni sul tema.

Il decreto è stato aggiornato a settembre 2020 introducendo la possibilità di sperimentare veicoli innovativi che non dispongono di volante e/o pedaliera.

4. Inail e guida autonoma

L'Inail ha fornito la propria disponibilità a collaborare a un progetto proposto dall'Assessorato alla Mobilità di Roma Capitale che prevede l'erogazione di un servizio di trasporto pubblico locale a chiamata, svolto attraverso mezzi a guida autonoma senza conducente all'interno del quadrante dell'Eur così delimitato: a sud tra gli assi di viale Oceano Atlantico e viale Oceano Pacifico, a est da via Laurentina, a ovest da viale Egeo e a nord da via delle Tre Fontane (come rappresentato nell'immagine di seguito riportata).



5. Conclusioni

La guida autonoma rappresenta una pietra miliare nell'evoluzione dei trasporti e promette di trasformare radicalmente il modo in cui ci spostiamo. Grazie agli enormi progressi nella tecnologia dei veicoli autonomi, stiamo assistendo a un futuro in cui i conducenti potranno godere di una maggiore sicurezza, efficienza e comodità sulle strade. Tuttavia, permangono i problemi della sicurezza e dei rischi derivanti dai sistemi di guida automatica gestiti dall'AI, oltre che le tematiche di sicurezza *cyber*. Lo scenario che si delinea non può prescindere dal considerare anche questioni legali, etiche e di responsabilità. È fondamentale infatti sviluppare regolamenti adeguati, standard di sicurezza rigorosi e sistemi di *backup* affidabili per garantire che la tecnologia sia pronta per l'adozione su larga scala.

Bibliografia

- Decreto ministeriale 28/02/2018, n. 70, 2018.
Ioffredi D., 2018. *Smart road*. Sfide e cambiamenti per la salute e la sicurezza sul lavoro nell'era digitale.
Regolamento UN-ECE n. 157 - Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei veicoli per quanto riguarda il sistema automatizzato di mantenimento della corsia [2021/389].

MaaS – Mobility as a service

D. IOFFREDI¹

Riassunto

Nell'era della digitalizzazione e della condivisione dell'economia, il concetto di *Mobility as a Service* (MaaS), ovvero "mobilità come servizio", sta guadagnando sempre più attenzione e popolarità. L'avvento della tecnologia digitale e l'evoluzione delle nostre esigenze di mobilità stanno spingendo l'industria dei trasporti a riconsiderare il modo in cui ci spostiamo, offrendo soluzioni innovative che superano i limiti tradizionali dei mezzi di trasporto individuali.

MaaS rappresenta una visione olistica della mobilità, in cui i servizi di trasporto vengono integrati e resi accessibili attraverso una piattaforma digitale unificata. Invece di possedere un veicolo privato o dipendere da un singolo modo di trasporto pubblico, MaaS mira a fornire un'ampia gamma di opzioni di mobilità attraverso un'unica interfaccia intuitiva. Direttamente dal proprio smartphone, gli utenti possono cercare, pianificare, prenotare e pagare i loro viaggi, combinando diverse modalità di trasporto come autobus, metropolitane, treni, taxi, biciclette, monopattini anche in *sharing*.

Il concetto di MaaS si basa su tre principi fondamentali: accessibilità, convenienza e sostenibilità. L'obiettivo è rendere la mobilità più accessibile, riducendo la dipendenza dai veicoli privati e offrendo un'alternativa comoda e flessibile. Grazie alla tecnologia digitale, i servizi di trasporto diventano più convenienti, consentendo agli utenti di pianificare i loro itinerari in modo efficiente, evitando i disagi del traffico e ottimizzando i tempi di spostamento. Inoltre, MaaS promuove la sostenibilità ambientale, incoraggiando l'uso di mezzi di trasporto più nuovi ed efficienti oltre che a basse emissioni, contribuendo così alla riduzione dell'inquinamento e della congestione stradale.

L'implementazione di MaaS non solo rappresenta una sfida tecnologica, ma richiede anche una collaborazione tra diverse parti interessate, tra cui operatori di trasporto, aziende di tecnologia, autorità locali e fornitori di servizi. L'obiettivo è creare un ecosistema di mobilità integrato, in cui le informazioni sui servizi di trasporto, le prenotazioni e i pagamenti siano facilmente accessibili e interoperabili. A tal fine, è necessario affrontare aspetti come la sicurezza dei dati, la *privacy* e la condivisione delle infrastrutture per garantire un'implementazione efficace del sistema.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

1. Il paradigma MaaS

Mobility as a Service è il paradigma identificativo di un nuovo modo di spostarsi, possibilmente con forme di mobilità condivisa intesa come servizio di cui usufruire per i propri spostamenti.

Il vero valore aggiunto risiede nell'offrire agli utenti soluzioni basate sulle specifiche esigenze di spostamento in maniera semplice e intuitiva attraverso un unico canale digitale e un'applicazione che si interfaccia con una "piattaforma di intermediazione" in grado di ottimizzare la ricerca della soluzione più appropriata sia dal punto di vista economico che funzionale. L'evoluzione del sistema prevede la ricerca e l'individuazione di una o più soluzioni che, generalmente, comprendono un trasporto multimodale e integrato che potrà essere sia pubblico che privato (treno, metropolitana, autobus, filobus, bicicletta, taxi, *car sharing*, scooter, monopattino, ecc.). Ulteriori funzionalità contemplano la possibilità di effettuare prenotazioni dei mezzi e pagamenti dei servizi con un'unica transazione anche se forniti da una molteplicità di fornitori differenti.

Le caratteristiche fondamentali per il successo dei servizi digitali MaaS sono la facilità e l'usabilità del sistema rendendo così semplice un servizio che nasconde una forte complessità intrinseca.

Per assicurare tale obiettivo dovrà essere previsto un punto di accesso univoco, le informazioni dovranno essere sempre aggiornate e affidabili e il sistema di pagamento, oltre alla sicurezza, dovrà garantire l'immediatezza e la rapidità.

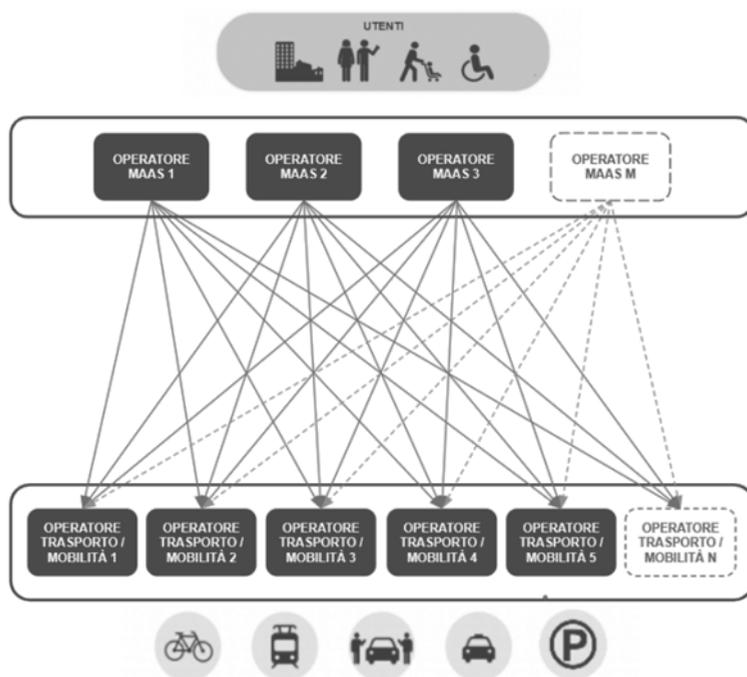
Quindi, la mobilità come servizio, oltre a rappresentare un incredibile vantaggio per i cittadini, la società e l'ambiente, modificherà il modello di *business* per l'erogazione dei servizi di trasporto.

È evidente la necessità di prevedere standard condivisi che garantiscano la possibilità di uno sviluppo uniforme e il più possibile omogeneo.

Un sistema con le caratteristiche descritte offre all'utenza molteplici benefici in quanto rende marginale l'utilizzo dell'automobile limitatamente ai casi di stretta necessità, promuove lo *shift* modale verso mezzi di trasporto più sostenibili e, allo stesso tempo, riduce i costi degli spostamenti nell'ottica della loro ottimizzazione.

Tutto ciò si traduce in una riappropriazione degli spazi urbani da parte dei cittadini in un'ottica di miglioramento della qualità della vivibilità della città.

È rappresentato di seguito un possibile scenario architettuale che evidenzia le interazioni necessarie, a livello logico, tra gli operatori MaaS e quelli di trasporto.



A tal fine sarà importante prevedere e gestire le interazioni con opportuni livelli di disintermediazione di tipo *Business to business* (B2B) e di integrazione dei dati. Il sistema dovrà, inoltre, essere in grado di adattarsi alle situazioni individuali in modo da dare risposte specifiche in funzione delle caratteristiche e dei bisogni di ogni singolo utente.

2. Livelli di integrazione del MaaS

È utile classificare i servizi MaaS in base al livello di integrazione raggiunto. Una definizione a tal fine viene fornita dallo studio riportato nelle "Linee guida per lo sviluppo di servizi MaaS in Italia" del 2021 che prende spunto dallo studio "*A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals, 2017*", nel quale vengono definiti i seguenti 5 livelli:

0. Nessuna integrazione;
1. Integrazione delle informazioni;
2. Integrazione delle prenotazioni e dei pagamenti;
3. Integrazione dei servizi;
4. Integrazione degli obiettivi sociali.

2.1 Livello 0 – Nessuna integrazione

A questo livello i servizi, separati e differenti per le varie modalità di trasporto, non risultano in nessun modo integrati. Gli operatori della mobilità agiscono in maniera indipendente e sono liberi di fornire o meno le informazioni relative ai servizi offerti che risultano, quindi, disaggregate e disomogenee.

2.2 Livello 1 – Integrazione delle informazioni

Al livello 1 si pone un sistema che prevede informazioni omogenee, riguardo ai percorsi e ai costi, che rispettano standard aperti e gratuiti e che vengono messe a disposizione dell'utenza al fine di facilitare le operazioni di pianificazione del viaggio.

2.3 Livello 2 – Integrazione delle prenotazioni e dei pagamenti

Il livello di integrazione 2 offre la possibilità, oltre che di cercare e prenotare gli spostamenti, anche di pagarli tramite un'unica piattaforma informatica e un'unica transazione telematica.

2.4 Livello 3 – Integrazione dei servizi

Il livello 3 aggiunge al livello 2 la possibilità di pianificare e acquistare anche spostamenti per più persone e/o multipli attraverso abbonamenti. I fornitori dei servizi acquisiscono la responsabilità della fornitura del servizio oltre quella della qualità delle informazioni messe a disposizione.

2.5 Livello 4 – Integrazione degli obiettivi sociali

Il livello 4 rappresenta il livello più alto di integrazione e i sistemi si configurano come strumenti finalizzati oltre che alla ottimizzazione della pianificazione degli spostamenti, anche al conseguimento di obiettivi sociali e ambientali quali, ad esempio, la promozione della sostenibilità dei centri urbani arrivando a costituire una alternativa valida alla riduzione della necessità dell'uso dell'auto di proprietà.

3. Mobility as a service for Italy

Mobility as a service for Italy è un progetto che rientra nella più ampia strategia "Italia digitale 2026"². Il Dipartimento per la trasformazione digitale della Presidenza del Consiglio dei Ministri il Ministero per l'innovazione tecnologica e la transizione digitale e il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili hanno condotto, nell'ambito del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)-investimento 1.4.6 (*Mobility as a Service for Italy*) – Missione 1 – Componente 1, finanziato dall'Unione europea nel contesto dell'iniziativa Next Generation EU, una consultazione pubblica finalizzata a ricevere un apporto tecnico, informatico e

² *MaaS-Mobility as a Service* -Indirizzi per l'attuazione del progetto "MaaS for Italy".

conoscitivo per la realizzazione di una piattaforma nazionale per supportare i servizi MaaS: “*Data Sharing and Service Repository Facilities*” (DS&SRF)³.

All'interno di questo finanziamento sono previsti, in una prima fase, tre progetti pilota finalizzati a sperimentare soluzioni di mobilità come servizio in città metropolitane tecnologicamente avanzate e, in una seconda, sette progetti pilota volti a sperimentare le soluzioni di mobilità come servizio in 7 ulteriori territori.

Il progetto prevede le seguenti tre linee di intervento:

- sperimentare il MaaS nei territori, attraverso l'introduzione di piattaforme digitale, nuovi modelli di *business*, condivisione dei dati e interazione tra i differenti soggetti che offrono servizi di mobilità, valutando l'impatto sull'ambiente e sul contesto socioeconomico;
- creare una piattaforma aperta (denominata “*Data Sharing and Service Repository Facilities - DS&SRF*”): atta a garantire un'efficace interazione tra i diversi operatori di settore e a realizzare un unico punto di accesso nazionale all'insieme dei dati di offerta di trasporto e mobilità disponibili per il MaaS;
- potenziare la dimensione digitale del trasporto pubblico per la diffusione del MaaS nei territori selezionati, abilitando servizi di pagamento digitale, sistemi di informazione agli utenti e servizi per la prenotazione dei viaggi.

4. Conclusioni

Il *Mobility as a Service* (MaaS) rappresenta un'evoluzione significativa nel settore dei trasporti e della mobilità. L'integrazione delle diverse opzioni di trasporto e la fornitura di servizi personalizzati tramite piattaforme digitali promettono di migliorare l'efficienza dei sistemi di mobilità urbana, ridurre la congestione stradale e l'inquinamento, nonché migliorare l'esperienza degli utenti.

Tuttavia, per realizzare pienamente il potenziale del MaaS, sono necessari sforzi coordinati tra governi, aziende e organizzazioni del settore dei trasporti. È fondamentale sviluppare un quadro normativo e una collaborazione tra le parti interessate per affrontare le sfide legate alla condivisione dei dati, all'integrazione dei sistemi di trasporto e alla gestione delle infrastrutture.

In conclusione, il *Mobility as a Service* rappresenta una soluzione promettente per affrontare le sfide della mobilità urbana moderna. Con l'integrazione di diverse opzioni di trasporto, la personalizzazione dei servizi e l'uso di tecnologie digitali, il MaaS può migliorare l'efficienza, la sostenibilità e l'esperienza complessiva degli utenti. Sfruttando appieno il potenziale del MaaS, è possibile trasformare radicalmente l'attuale visione della mobilità urbana e creare città più vivibili e connesse.

³ Investimento PNRR 1.4.6 “*Mobility as a Service for Italy*” – Discussion paper “*Data Sharing and Service Repository Facilities*” (DS&SRF).

Bibliografia

Ministero per l'innovazione tecnologica e la transizione digitale, Dipartimento per la trasformazione digitale, Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili. 2022. Investimento PNRR 1.4.6 *"Mobility as a Service for Italy" – Discussion paper "Data Sharing and Service Repository Facilities"* (DS&SRF).

Gruppo di lavoro coordinato da 5T. 2021. Linee guida per lo sviluppo dei servizi MaaS in Italia.

Sochor J., Hans A., Karlsson M., Sarasini S. 2017. *A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals.*

Ministero per l'innovazione tecnologica e la transizione digitale, Dipartimento per la trasformazione digitale, Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili. 2022. *MaaS-Mobility as a Service -Indirizzi per l'attuazione del progetto "MaaS for Italy"*.

Una metodologia per la quantificazione e la stima degli inquinanti e climalteranti negli spostamenti casa-lavoro

D. IOFFREDI¹

Riassunto

L'obiettivo principale del *mobility manager* è quello di favorire il cambiamento verso una mobilità più sostenibile. Cambiamento che, pur costituendo un vantaggio per l'azienda, oltre che per i lavoratori e i cittadini in generale, spesso è secondario rispetto al *core business* aziendale. Per facilitare il percorso verso la sostenibilità è importante rappresentare al meglio e con la corretta metodologia i benefici in termini di riduzione del traffico veicolare e abbattimento delle sostanze inquinanti e climalteranti condividendo al contempo le motivazioni per le quali si propongono misure e iniziative di mobilità sostenibile.

In questa direzione si muovono le Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli spostamenti casa-lavoro (PSCL)² che prevedono espressamente di quantificare i benefici per l'azienda, per i dipendenti e per la collettività conseguibili per ciascuna delle misure che l'azienda o la pubblica amministrazione intende adottare in termini di mobilità sostenibile e, nell'allegato 4, delineano le procedure metodologiche per la quantificazione dei benefici in termini di climalteranti e inquinanti che si eviterebbe di immettere in atmosfera a seguito dell'attuazione delle misure stesse e che verranno esaminate più approfonditamente in questo documento.

1. Climalteranti e inquinanti

Nei processi di combustione si ha una reazione o, più propriamente, una ossidoriduzione esotermica, nella quale il combustibile subisce l'ossidazione chimica da parte di un agente ossidante (il comburente) con conseguente produzione di gas climalteranti e inquinanti.

Con il termine carburante si indica il combustibile utilizzato per l'alimentazione dei motori endotermici, ovvero a combustione interna, ed è genericamente composto da atomi di idrogeno e atomi di carbonio. La composizione chimica del carburante, ovvero il numero di atomi di idrogeno e di carbonio e i relativi legami chimici variano in funzione della tipologia del carburante stesso.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

² Decreto ministeriale 4 agosto 2021, n.209, Adozione Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL)

Il comburente è genericamente costituito dall'ossigeno, presente nell'atmosfera in una percentuale di circa il 21%.

Durante la combustione i carburanti si scompongono in atomi di idrogeno e atomi di carbonio e, in condizioni ideali di combustione completa, cosiddetta stechiometrica, l'ossigeno dell'aria si combina con l'idrogeno del carburante formando: acqua (H_2O), generalmente sotto forma di vapore, e diossido di carbonio (CO_2), anche detto biossido di carbonio, o, più comunemente, anidride carbonica.

In condizioni reali, la combustione non avviene in modo ottimale generando la produzione di molti gas inquinanti tra i quali, principalmente, monossido di carbonio (CO) ossido e biossido di azoto (NO_x) e particolati (PM).

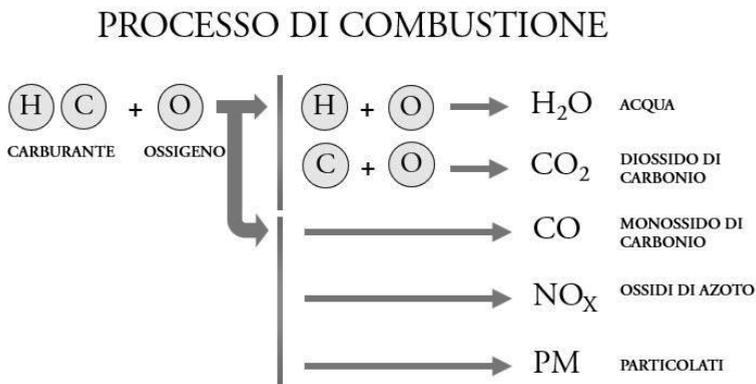


Figura 1: Schematizzazione del processo di combustione

Durante il processo di combustione che avviene nella camera di scoppio dei motori endotermici si presentano zone a temperature differenti, sia inferiori che superiori, rispetto a quelle ideali. Ciò comporta la produzione di monossido di carbonio, nelle zone a temperature più basse, e di ossidi di azoto in quelle a temperature più elevate. Inoltre, i combustibili contengono, generalmente, diverse impurità, alcune di queste vengono bruciate, altre disperse direttamente nell'atmosfera.

Sempre durante la combustione, soprattutto nei motori diesel, si generano i particolati che sono delle polveri costituite da particelle carboniose con dimensioni dell'ordine dei *micron*, ovvero dei millesimi di millimetro, che vengono distinte in PM_{10} e $PM_{2,5}$ in base alle loro dimensioni (esprese in *micron*). Queste, oltre che dal processo di combustione, vengono generate anche dal consumo degli pneumatici e dei freni dei veicoli e sono tra i principali e più pericolosi inquinanti delle aree urbane perché, restando in sospensione nell'atmosfera, vengono respirate e, soprattutto quando sono di piccole dimensioni, penetrano negli alveoli polmonari arrivano nel sangue aumentando il rischio di sviluppare gravi patologie respiratorie e cardiovascolari.

La produzione dei vari inquinanti prodotti dai motori endotermici può essere ridotta sia migliorando le tecniche di controllo della combustione e, quindi, affrontando alla radice la causa del problema, sia abbattendo gli inquinanti con sistemi chimico-meccanici quali le marmitte catalitiche o i FAP (filtro anti-particolato) che hanno la funzione di “intrappolare” le particelle inquinanti.

2. Metodologia di calcolo degli inquinanti e dei climalteranti

Le “Linee guida per la redazione e l’implementazione dei piani degli spostamenti casa-lavoro (PSCL)”, approvate con la sottoscrizione del Decreto Inter-direttoriale 4 agosto 2021, n.209 contengono indicazioni metodologiche e operative sulle procedure da implementare per l’analisi e la quantificazione dei benefici al fine di valutare la realizzazione delle misure utili alla riduzione del traffico e dell’inquinamento ambientale.

L’allegato 4 “Metodologia di valutazione dei benefici ambientali” delle suddette linee guida indicano che “per ogni misura adottata è necessario stimare i benefici ambientali che si possono conseguire nell’arco di un anno con particolare attenzione al risparmio di emissioni di gas climalteranti (anidride carbonica CO_2) e di gas inquinanti in atmosfera (ossidi di azoto, NO_x e materiale particolato con dimensioni inferiori ai 10 *micron*, PM_{10})”.

Nel seguito si farà quindi riferimento, riguardo alle formule e ai parametri utilizzati oltre che alla terminologia, a quanto indicato nelle citate linee guida. Le stesse formule, in alcuni casi, sono state leggermente modificate per l’implementazione dei Piani degli spostamenti casa-lavoro Inail.

Sono previste tre procedure differenti di calcolo in funzione della tipologia della misura considerata come meglio descritto nei paragrafi successivi.

La quantità di emissioni per l’inquinante inq , con riferimento alla procedura n , è indicata con:

$$\Delta Emi_{inq}^n \quad (\text{con } n \text{ che assume valori da } 1 \text{ a } 3).$$

Per il calcolo della riduzione giornaliera Δkm_{auto} delle percorrenze dei dipendenti che utilizzano un’autovettura, che si attua per effetto della misura n prevista, viene indicata la seguente formula di calcolo:

$$\Delta km_{auto} = \frac{U_t}{\delta} \cdot L$$

dove:

- U_t è il numero di dipendenti sottratti all’uso dell’autovettura per effetto della misura;
- δ è il tasso medio di occupazione di un’autovettura (da porre uguale a 1,2);
- L è la percorrenza media giornaliera (andata e ritorno) effettuata dal dipendente per raggiungere la sede di lavoro [km].

Il fattore di emissione medio per il climalterante/inquinante Inq (CO_2 , NO_x , PM_{10}) per la categoria Cat (alimentazione e classe EURO) di autovettura non più utilizzata è indicato con: Fe_{Inq}^{Cat} e, per le autovetture utilizzate in condivisione, con Fe_{sm}^{Cat} . Il numero di giornate all'anno in cui si applica la misura è indicato con Op e l'operatività dell'intervento proposto, ossia il numero di giorni lavorativi all'anno in cui si fruisce di un veicolo in condivisione [giorni/anno] è indicato con Gs .

2.1 Procedura di calcolo n.1

La procedura di calcolo n.1 va applicata per la stima dei benefici ambientali che si possono conseguire quando un dipendente rinuncia all'uso del mezzo privato a favore di spostamenti in bicicletta o a piedi o con un mezzo di trasporto pubblico locale, oltre che in presenza di misure volte a favorire lo smart working o il co-working.

La stima dei benefici ambientali connessi alla riduzione delle emissioni climalteranti viene calcolata con la formula:

$$\Delta Emi_{inq}^1 = \frac{\Delta km_{auto} \cdot Fe_{Inq}^{Cat} \cdot Op}{1000} \left[\frac{kg}{anno} \right]$$

2.2 Procedura di calcolo n.2

La procedura di calcolo n.2 è dedicata al calcolo degli effetti sugli inquinanti e climalteranti delle misure e delle iniziative che sottraggono i dipendenti all'uso dell'autovettura per effetto del servizio di *sharing mobility* o del *car-pooling*.

La stima delle percorrenze dei dipendenti effettuate con le autovetture condivise: km_{sm} viene calcolata utilizzando la formula:

$$km_{sm} = Pool \cdot km_{pool}$$

dove:

$Pool$ è la stima del numero medio dei veicoli condivisi giornalmente;

km_{pool} è la stima della percorrenza media (andata e ritorno) di un veicolo in pooling [km] dal punto baricentrico tra i diversi punti di partenza/rientro (domicilio dei dipendenti che fruiscono della misura) e la sede di lavoro.

Il numero di veicoli condivisi giornalmente $Pool$ viene calcolato con la formula:

$$Pool = \frac{U_t}{\delta_{pool}}$$

dove:

U_t è il numero di dipendenti sottratti all'uso dell'autovettura per effetto della misura;

δ_{pool} è la stima del tasso medio di occupazione della autovettura condivisa.

La stima dei benefici ambientali connessi alla riduzione delle emissioni climalteranti viene calcolata con la formula:

$$\Delta Emi_{inq}^2 = \frac{\Delta km_{auto} \cdot Fe_{inq}^{Cat} \cdot Gs}{1000} - \frac{km_{ms} \cdot Fe_{sm}^{Cat} \cdot Gs}{1000} \left[\frac{kg}{anno} \right]$$

Relativamente a tali misure si è proceduto, considerando anche i risultati acquisiti dal questionario di indagine, con la valorizzazione dei seguenti parametri:

$$Ut = \gamma_{Ut}^{Pool} \cdot D_{auto}$$

dove:

γ_{Ut}^{Pool} è la stima della percentuale di dipendenti che utilizzano l'auto condivisa (*pooling* o *sharing*) come modalità di trasporto che, nel modello implementato in Inail, è stata posta pari all'80%;

D_{auto} è il numero di dipendenti che utilizzano abitualmente una vettura per recarsi al lavoro (ottenuto a partire dai dati del questionario di indagine).

Procedura di calcolo n.3

La procedura di calcolo n. 3 considera le misure e le iniziative che sottraggono i dipendenti all'uso dell'autovettura per effetto dell'utilizzo della mobilità aziendale condivisa (navetta).

La stima delle percorrenze effettuate con la navetta aziendale: km_{az} , viene calcolata utilizzando la formula:

$$km_{az} = viaggi \cdot km_{viag}$$

dove:

$viaggi$ è la stima del numero di viaggi giornalieri del veicolo aziendale in condivisione considerando sia l'andata che il ritorno;

km_{viag} è la stima della percorrenza media (andata e ritorno) di un veicolo aziendale condiviso per ogni viaggio.

La stima dei benefici ambientali connessi alla riduzione delle emissioni climalteranti viene calcolata con la formula:

$$\Delta Emi_{inq}^3 = \frac{\Delta km_{auto} \cdot Fe_{inq}^{Cat} \cdot Gs}{1000} - \frac{km_{az} \cdot Fe_{az}^{Cat} \cdot Gs}{1000} \left[\frac{kg}{anno} \right]$$

3. Il calcolo dei climalteranti e degli inquinanti per le iniziative previste in Inail

In Inail, oltre alle sostanze inquinanti previste nelle linee guida è stato considerato anche l'Ossido di carbonio (CO) e i particolati sono stati distinti in PM_{10} (particelle con dimensioni minori di 10 *micron*) e $PM_{2,5}$ (particelle con dimensioni minori di 2,5 *micron*).

Inoltre, al fine di valutare i benefici con maggiore precisione, la procedura n.1, è stata suddivisa in due sub-procedure: 1a e 1b al fine di distinguere le misure legate allo *smart working* e *co-working* da quelle relative all'incentivazione degli spostamenti a

piedi, con la bicicletta e con il mezzo pubblico. Le formule sono le stesse di quelle esaminate nel paragrafo 2.1; la differenza del calcolo è basata sull'utilizzo di parametri unici per tutte le Sedi nel caso della procedura n.1a e di parametri differenziati per unità locali territoriali nel caso della procedura n.1b.

Per tutte le procedure, i coefficienti degli inquinanti e climalteranti, reperiti dalla banca dati ISPRA sono stati calcolati effettuando la media dei valori relativi ai segmenti di vetture: piccole, medie, grandi, SUV per ognuna delle categorie di alimentazione e classe EURO.

A titolo esemplificativo, i risultati ottenuti per la procedura n.1a relativi alla misura dello *smart working*, considerando una percentuale media del 26,5% per le 14 città considerate (per un totale di 3.438 dipendenti), evidenziano come tale modalità lavorativa consentirebbe di risparmiare oltre 22.000 chilometri giornalieri e quasi 5 milioni di chilometri all'anno di percorrenze casa-lavoro-casa. In questa maniera si eviterebbe di immettere in atmosfera circa mille tonnellate di biossido di carbonio, oltre mille chilogrammi di NO_x e oltre 200 chilogrammi di particolato PM₁₀ e PM_{2,5}.

4. Conclusioni

Le linee guida per la redazione e l'implementazione dei piani degli spostamenti casa-lavoro (PSCL) rappresentano un importante punto di riferimento per la valutazione dei benefici per l'azienda e per i dipendenti legati all'implementazione delle misure per la mobilità sostenibile nonché per la stima dei climalteranti e inquinanti che si eviterebbe di immettere in atmosfera attuando i Piani. Prendendole come base di partenza, in Inail, sono state ulteriormente integrate e raffinate ottenendo risultati molto interessanti che sono stati riportati nei Piani degli spostamenti casa-lavoro predisposti per le diverse unità locali coinvolte.

Bibliografia

Decreto ministeriale 4 agosto 2021, n.209, Adozione Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL)

Ioffredi D., 2022. Le prospettive della tutela della salute e sicurezza dei lavoratori ai tempi del lavoro agile nell'ambito della trasformazione digitale indotta dal PNRR - Gli effetti del lavoro agile sulla mobilità sostenibile, Atti del convegno: Forum PA.

Ioffredi D., 2021 e 2022. Proposte di piani degli spostamenti casa-lavoro dell'Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro Inail.

Ioffredi D., 2022 Indicatori e misure di impatto e di beneficio del mobility management, Atti del corso: "Il mobility manager" - SNA Scuola Nazionale dell'Amministrazione della Presidenza del Consiglio dei ministri.

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, 2022. La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni.

Strategie per innovare: la contaminazione tra imprese innovative e imprese mature

M. LAURELLI¹

Riassunto

L'Inail partecipa all'Osservatorio startup intelligence della School of management del Politecnico di Milano con l'obiettivo di accrescere la propria cultura in tutti i principali ambiti di innovazione digitale.

L'Osservatorio startup intelligence favorisce la contaminazione tra il mondo delle imprese innovative di recente costituzione e le imprese pubbliche e private che interpretano l'innovazione come un fattore critico di successo.

Il confronto tra *gestori dell'innovazione* agevola lo scambio di esperienze e competenze contribuendo a diffondere la cultura, i modelli e le metodologie di lavoro all'avanguardia, per innovare il patrimonio di conoscenze, i ruoli e le competenze.

Il lavoro condivide l'esperienza di interscambio culturale tra imprese digitali innovative di recente costituzione e imprese aperte e curiose evidenziando l'importante stimolo alla crescita e al cambiamento che gli attori più maturi ricevono con la loro partecipazione.

1. Il progetto

L'Osservatorio Startup intelligence è un progetto pensato dalla School of management del Politecnico di Milano e proposto a chi si occupa di innovazione in azienda.

Il progetto si articola in un calendario annuale ricco di attività di ricerca sugli scenari di innovazione e di confronto e sensibilizzazione culturale e metodologica, con coinvolgimento attivo delle organizzazioni aderenti. In questi anni il progetto ha aggregato e formato i *gestori dell'innovazione* di oltre 100 imprese mature italiane, in un intenso programma di attività per promuovere e orientare all'innovazione aperta e all'ecosistema delle imprese innovative e per diffondere la cultura imprenditoriale in azienda.

Le attività svolte dall'Osservatorio startup intelligence perseguono i seguenti obiettivi:

- incoraggiare il confronto tra i *gestori dell'innovazione* delle aziende partecipanti per favorire lo scambio di esperienze e competenze;

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

- intercettare in anticipo scenari e progetti innovativi;
- promuovere la visibilità di imprese innovative di recente costituzione nell'ottica di offrire loro l'opportunità che possano avviare collaborazioni sinergiche con le aziende partecipanti o ne possano divenire fornitrici;
- contribuire a diffondere la cultura e le competenze imprenditoriali all'interno dell'impresa per innovare il patrimonio di conoscenze interno;
- dare visibilità alle imprese impegnate nell'innovazione aperta.

1.1 Ricerca e approfondimento

Il programma annuale si sviluppa su una decina di incontri che propongono attività di ricerca e di confronto con imprese innovative e lavori di approfondimento.

Le ricerche, nelle edizioni del progetto che si sono succedute in questi anni, hanno spaziato dall'intelligenza artificiale al lavoro agile, dal metaverso alla transizione energetica, dall'identità digitale alla mobilità sostenibile solo per citare alcuni esempi significativi seppur non esaustivi.

Gli approfondimenti sono principalmente orientati ad analizzare i processi che caratterizzano l'approccio all'innovazione aperta e il rapporto tra aziende e imprese innovative col fine di condividere le migliori pratiche. Hanno abbracciato tematiche che vanno dai modelli organizzativi all'approccio agile², dalla gestione del portafoglio di innovazione alla valutazione e ingaggio delle imprese innovative di recente costituzione, dalle strategie *oceano blu*³ all'impatto del Covid-19 sull'economia.

Ogni edizione prevede inoltre un convegno rivolto a tutti coloro che si occupano di innovazione e a cui gli iscritti all'Osservatorio possono partecipare attivamente come relatori nelle tavole rotonde.

1.2 Attività integrative

Alle attività principali l'Osservatorio ne affianca altre a completamento.

Le attività integrative comprendono i tavoli tra aziende su temi di interesse comune, il caffè con il capo, la prova di fattibilità con le imprese innovative, la mappatura delle imprese innovative e i progetti di lavoro con gli studenti del Politecnico.

I tavoli tra le imprese su materie di attenzione comune sono occasione di condivisione di problematiche, proposte di soluzioni, necessità e spunti di progettazione tra le aziende partecipanti interessate ed esperti.

Il caffè con il capo offre l'opportunità di organizzare un incontro, possibile anche in modalità telematica tramite videoconferenza, tra il vertice aziendale e i responsabili scientifici dell'Osservatorio.

² Nato agli inizi degli anni 2000 in ambito informatico l'approccio agile si contrappone ai modelli di sviluppo tradizionali, proponendo un approccio meno strutturato e focalizzato sull'obiettivo di consegnare al cliente, in tempi brevi e frequentemente, prodotti funzionanti

³ Mercato dove è assente la concorrenza e dove è possibile sfruttare a proprio favore la domanda

La mappatura delle imprese innovative è un percorso che, partendo dalle imprese innovative nel portafoglio Polihub⁴, porta l'azienda a selezionare quelle più rilevanti per i suoi interessi.

I progetti di lavoro con gli studenti del Politecnico di Milano offrono l'opportunità di affidare a un gruppo di studenti del Politecnico lo sviluppo di un progetto specifico sulle tematiche di interesse per l'impresa affidataria.

L'Osservatorio infine offre un atto conclusivo di studio e aggregazione organizzato su un paio di giorni in cui i partecipanti vengono ospitati in un distretto tecnologico e portati a contatto con le imprese innovative più significative del territorio.

L'Osservatorio mette a disposizione dei partecipanti strumenti che ne ampliano la possibilità di coinvolgimento e confronto continuo con l'Osservatorio stesso. In primo luogo è possibile seguire le attività di ricerca e approfondimento anche da remoto, tramite videoconferenza. Inoltre gli eventi sono accompagnati da opuscoli di sintesi, documentazione, video, articoli, informative e comunicazioni sempre reperibili sui canali telematici dell'Osservatorio. Infine sono continui gli aggiornamenti tramite posta elettronica.

2. Opportunità per le imprese innovative

Le opportunità per le imprese innovative di recente costituzione che partecipano all'Osservatorio sono diverse. Agli incontri di ricerca le imprese innovative vengono invitate a partecipare in funzione del tema approfondito e a presentarsi alla platea per condividere le proprie soluzioni. In questo modo dispongono di una vetrina che permette loro di venire in contatto con aziende mature potenzialmente interessate a quello che fanno e con le quali è possibile avviare collaborazioni positive per entrambe le realtà.

3. Opportunità per le aziende mature

I vantaggi per le imprese mature sono numerosi.

I *gestori dell'innovazione* di queste aziende vivono un'esperienza che migliora la loro capacità di comprendere scenari evoluti, nuove tecnologie e tendenze emergenti.

Al rientro in azienda risulta accresciuta la loro capacità di ricorrere a strumenti e metodi innovativi così come pure è potenziata la loro disponibilità e attitudine a sensibilizzare e diffondere nella propria organizzazione la cultura imprenditoriale.

Per alcuni *gestori dell'innovazione* poi il contatto con le imprese innovative non si esaurisce con l'esperienza dell'Osservatorio ma continua con il coinvolgimento di queste aziende innovative nel proprio tessuto operativo.

⁴ L'ecosistema del Politecnico di Milano in cui imprese innovative, aziende, esperti, istituzioni, investitori condividono un ambiente dove coltivare e avviare progetti innovativi

4. Partecipazione dell'Ente

La partecipazione dell'Inail all'Osservatorio avviene già da alcune edizioni. Coinvolte in particolare alcune professionalità della Direzione centrale organizzazione digitale e della Consulenza per l'innovazione tecnologica. La presenza di queste figure ha riguardato sia le attività di ricerca e approfondimento che le attività integrative.

La partecipazione delle professionalità dell'Inail è stata particolarmente attiva ai tavoli di confronto tra le aziende. Tra gli incontri proposti dall'Osservatorio, gli aderenti per l'Ente hanno prediletto le tematiche centrate sull'innovazione come l'introduzione di pratiche di innovazione aperta nella pubblica amministrazione, le modalità di misurazione dell'innovazione e innovazione e vertice aziendale.

L'Inail ha anche condotto un progetto di lavoro con gli studenti del Politecnico di Milano atto ad approfondire come l'evoluzione della cooperazione tra Pubbliche amministrazioni e tra Pubbliche amministrazioni e soggetti privati, in un'ottica guidata dai dati, possa essere un fattore abilitante per lo sviluppo di servizi innovativi per cittadini e imprese e per il miglioramento delle politiche di prevenzione.

Le professionalità dell'Ente hanno poi partecipato anche alle iniziative di studio e aggregazione dell'Osservatorio. In particolare hanno preso parte alle escursioni di Pompei (maggio 2022) e della valle dell'Etna (maggio 2023).

Sono state esperienze costruttive nel formare un clima di intesa tra i partecipanti, utili nell'offrire l'opportunità di avere contatti preziosi con le imprese innovative dei territori visitati e suggestive nella loro ricca valenza culturale.

5. Conclusioni

La partecipazione all'Osservatorio startup intelligence è per le imprese mature uno strumento prezioso per costruire consapevolezza sulle diverse modalità per introdurre innovazione in azienda.

La presenza a diverse edizioni inoltre stimola una crescita che si rafforza anno dopo anno e in cui è intenso l'assorbimento di conoscenza dai partecipanti delle altre organizzazioni mature e dalle imprese innovative di recente costituzione che vengono coinvolte dall'Osservatorio.

Sitografia

<https://www.osservatori.net/it/ricerche/osservatori-attivi/startup-intelligence>

Gestione dell'innovazione

M. LAURELLI¹

Riassunto

Le norme ISO 56000 e ISO 56002 sono la parte fondante della serie ISO 56000 e forniscono una guida per la costruzione, l'attuazione, il mantenimento e il miglioramento continuo di un sistema di gestione dell'innovazione. Nel presente documento ne approfondiamo alcuni aspetti peculiari.

1. L'innovazione nella normativa internazionale

L'innovazione nelle norme della serie ISO² 56000³ viene definita come un'entità nuova o modificata che realizza o ridistribuisce valore. Questa definizione mette in relazione con forza l'innovazione con l'idea di creazione di valore. Le attività innovative devono generare valore. L'innovazione si applica a tutto ciò che riguarda il funzionamento di un'organizzazione: dai tradizionali prodotti, servizi e processi fino ai metodi di vendita e alle pratiche commerciali.

L'ISO ha avviato da alcuni anni, con lo sviluppo della serie ISO 56000, un articolato sistema di norme per la gestione dell'innovazione. Il corpo normativo previsto è molto ampio e articolato. Esaminiamone alcuni aspetti distintivi di base che meritano attenzione.

2. I principi di gestione dell'innovazione

La gestione dell'innovazione, deve essere intesa come una disciplina intrinsecamente basata su un insieme aperto di principi ed elementi che possano essere adattati in modo modulare allo specifico contesto e agli indirizzi strategici dell'organizzazione. Nella UNI EN ISO 56000:2021 Gestione dell'innovazione - Fondamenti e vocabolario vengono individuati i seguenti otto principi.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

² International organization for standardization (ISO), organizzazione internazionale per la normazione

³ Le norme sulla gestione dell'innovazione in un primo tempo vennero attribuite alla serie 50500, successivamente, appurato che questa numerazione non poteva essere utilizzata vennero passate alla serie 56000

2.1 Creazione di valore

L'innovazione deve generare un valore che può essere tanto di natura finanziaria (con effetti positivi sul profitto, i risparmi e la produttività) quanto non finanziaria (con influenza su aspetti quali la sostenibilità, la reputazione, la responsabilizzazione, l'impegno, la fiducia).

2.2 Responsabili orientati al futuro

L'alta direzione dell'organizzazione, più in generale tutte quelle figure che ricoprono un ruolo di responsabilità nell'impresa, deve possedere le doti per sfidare il presente consolidato e per costruire una visione ispiratrice in cui coinvolgere le persone dell'azienda.

2.3 Direzione strategica

La direzione strategica è fondamentale nel definire le priorità delle attività di innovazione e in un secondo tempo monitorare e valutare le prestazioni e l'impatto dell'innovazione. La direzione strategica inoltre è importante nell'assicurare ai processi di innovazione adeguate risorse (di persone, di strutture ed economiche).

2.4 Cultura

Una cultura che sia condivisione di conoscenze, valori, convinzioni e comportamenti, una cultura creativa, che utilizzi sistematicamente approcci che incoraggino l'esplorazione e la sperimentazione, una cultura operativa che elevi la capacità di focalizzarsi sugli obiettivi implementando processi snelli, veloci ed efficaci, è requisito necessario per un'organizzazione che desidera governare l'innovazione.

2.5 Attitudine a mettere a frutto le intuizioni

L'intuito aiuta a far emergere esigenze, anche quelle più nascoste e poco percepibili, che possano essere riconosciute come opportunità per realizzare valore. L'attitudine a mettere a frutto le intuizioni si può assecondare inserendo e gestendo l'intuizione in un processo strutturato e sistemico, capace di attingere a fonti di conoscenza diversificate.

2.6 Gestire l'incertezza

Sviluppare e sostenere una cultura che consenta sperimentazione e assunzione di rischi, mediante bilanciamento dei rischi stessi con gli investimenti e il potenziale valore conseguibile, è sempre più strategico nelle organizzazioni moderne e funzionale alla loro sopravvivenza.

2.7 Adattabilità

L'adattabilità dell'organizzazione nella struttura, nei processi, nelle competenze e nei modelli di realizzazione del valore è una capacità essenziale, non solo per governare l'innovazione, ma anche per la sopravvivenza dell'organizzazione stessa.

2.8 Approccio sistemico

L'innovazione in un'organizzazione è funzionale ai processi interagenti che operano verso uno scopo comune. Gestire questi elementi come facenti parte di un sistema coerente migliora l'efficacia e l'efficienza dell'organizzazione nel suo complesso.

3. Gestione dell'innovazione

L'ISO ha sviluppato negli anni un'ampia normativa sui sistemi di gestione, tanto che ad oggi se ne contano alcune decine. Ciò ha portato a individuare e formalizzare una struttura di alto livello⁴ che deve essere presa a riferimento comune da tutti i sistemi di gestione. Si tratta di una base terminologica, concettuale e strutturale che definisce lo schema di riferimento di tutti i sistemi di gestione ISO.

Di rilievo, tra le nozioni introdotte dalla struttura di alto livello, è il concetto di pensiero basato sul rischio⁵ che introduce al pensiero critico per valutare e soppesare tanto le criticità quanto le opportunità. Un'organizzazione che adotti il pensiero basato sul rischio controllerà più facilmente e efficacemente il sistema di gestione.

Altrettanto importante è l'approccio sistemico-adattivo per processi basato sull'iterazione ciclica di quattro fasi: Pianificare, Fare, Verificare, Agire⁶. Si tratta di un metodo di applicazione circolare e ripetuto delle quattro attività utilizzabile per il controllo e il miglioramento continuo dei processi e dei prodotti.

La norma UNI EN ISO 56002:2021 Gestione dell'innovazione - Sistema di gestione dell'innovazione – Guida è costruita utilizzando la struttura di alto livello e si articola sui seguenti aspetti salienti.

3.1 Contesto

Il contesto in cui si muove l'organizzazione è l'insieme degli aspetti interni ed esterni in grado di condizionarne la capacità di raggiungere i risultati attesi.

⁴ Struttura di alto livello – High level structure (Hls) canovaccio a cui devono uniformarsi tutti i sistemi di gestione a partire dal 2012, data del suo rilascio

⁵ Pensiero basato sul rischio - Risk Based Thinking strumento per valutare il rischio, individuare strategie per governarlo e comprendere se opportunamente dominato possa diventare un'opportunità

⁶ Pianificare, Fare, Verificare, Agire – Plan, Do, Check, Act (Pdca). Interpretabile nella norma di gestione dell'innovazione nelle fasi di Pianificazione, Operatività, Valutazione delle prestazioni, Azioni di miglioramento

L'organizzazione può esplicitare l'attenzione al contesto considerando sistematicamente gli aspetti interni ed esterni rilevanti e valutando le aree di opportunità per la potenziale realizzazione di valore.

3.2 Guida

L'alta direzione ha grande responsabilità nell'implementazione e riuscita di un efficace sistema di gestione dell'innovazione. Può promuovere una cultura a sostegno delle attività di innovazione. Può riconoscere gli innovatori e sostenerli nei momenti di difficoltà. Può assicurare la disponibilità delle strutture e delle risorse necessarie per favorire l'innovazione. Può garantire che le innovazioni siano efficacemente trasmesse all'interno dell'organizzazione.

3.3 Pianificazione

Un valido sistema di gestione dell'innovazione trae origine da una buona pianificazione dello stesso. L'attività preparatoria è prodroma all'implementazione del sistema e dovrebbe prestare attenzione al fatto che l'organizzazione disponga e sia in grado di usare tutti gli strumenti necessari a mettere in campo le azioni utili al raggiungimento dei risultati di innovazione soppesandone attentamente i rischi e le opportunità.

Pianificare vuol dire inoltre individuare gli obiettivi di innovazione programmando cosa fare per raggiungerli e con quali strutture organizzative.

3.4 Supporto

L'attività di supporto agisce ad ampio raggio e dovrebbe operare in modo da mettere a disposizione le risorse necessarie al sistema di gestione dell'innovazione in termini di persone, tempo, conoscenze, risorse finanziarie e infrastrutture.

3.5 Operatività

Il tempo in cui le idee innovative devono tradursi in forma concreta. L'operatività riguarda le attività creative e di sperimentazione e richiede un livello elevato di libertà e flessibilità per gestire l'incertezza.

3.6 Valutazione delle prestazioni

L'organizzazione dovrebbe predisporre un sistema di valutazione delle prestazioni di innovazione individuando in primo luogo un responsabile della valutazione e poi gli strumenti, i metodi e i tempi per la valutazione.

3.7 Azioni di miglioramento

Partendo dai risultati della valutazione delle prestazioni, l'organizzazione dovrebbe individuare e selezionare le opportunità di miglioramento e implementare le azioni necessarie e le modifiche al sistema di gestione dell'innovazione per porle in atto.

4. Ragioni per adottare un sistema di gestione dell'innovazione

L'assunzione di un sistema di gestione dell'innovazione genera nell'organizzazione diversi benefici che costituiscono un valore aggiunto per un'impresa che deve affrontare una concorrenza sempre più selettiva, aggressiva e agguerrita.

Adottando un sistema di gestione dell'innovazione l'azienda sviluppa una cultura dell'innovazione, si apre alla collaborazione, potenzia la capacità di identificare le opportunità di crescita e di creazione di valore, acquisisce prontezza e adattabilità nell'orchestrare risorse per far fronte all'incertezza e al cambiamento, accresce la sua capacità di responsabilizzare e coinvolgere le persone nelle attività di innovazione, coltiva l'interdisciplinarietà e la complementarietà.

Condurre l'innovazione in azienda all'interno di un percorso regolato dalla serie di norme ISO 56000 porta all'attuazione di un approccio sistemico all'innovazione.

5. Considerazioni finali

Il documento proposto prende spunto dagli elementi fondanti della regolamentazione ISO sui sistemi di gestione dell'innovazione e fa cenno dei vantaggi che possano derivare a un'impresa che adotti la normativa. L'elaborato è introduttivo di una tematica molto ampia, il cui corpus normativo conta già una decina di documenti, e che approfondisce argomenti come gli strumenti e i metodi per innovare, l'amministrazione della proprietà intellettuale, la gestione dell'intelligenza strategica, il governo delle opportunità e delle idee innovative e i sistemi per misurare l'innovazione.

L'Inail è tradizionalmente attenta ai temi dell'innovazione e numerose sono le iniziative prese per accrescere la propria cultura nei principali ambiti di innovazione digitale. Si ricorda in merito la partecipazione dell'Ente da alcuni anni all'Osservatorio startup intelligence della School of management del Politecnico di Milano.

L'Inail ha anche consuetudine con la normazione. In particolare ha conseguito e rinnova periodicamente la certificazione per i sistemi di gestione per la qualità (ISO 9001), di gestione della sicurezza delle informazioni (ISO 27001), di gestione dei servizi di tecnologia informatica (ISO/IEC 20000) e sui controlli per la sicurezza delle informazioni per i servizi in cloud (ISO/IEC 27017).

In questo contesto ci sono tutte le premesse affinché l'Inail nei prossimi anni avvii un sistema di gestione dell'innovazione conforme alle ISO 56000.

Bibliografia

Cibien M., Laurelli M., 2018. Normare la gestione dell'innovazione. Quaderni della rivista degli infortuni e delle malattie professionali. Atti seminario di aggiornamento

dei professionisti Contarp, Csa, Cit. Sfide e cambiamenti per la salute e la sicurezza sul lavoro nell'era digitale, p. 311-315.

Autori vari, 2018. dossier Gestione dell'innovazione. U & C, Uni, n. 10 novembre/dicembre 2018, p. 19-38.

Autori vari, 2021. UNI EN ISO 56000:2021 Gestione dell'innovazione - Fondamenti e vocabolario, UNI.

Autori vari, 2021. UNI EN ISO 56002:2021 Gestione dell'innovazione - Sistema di gestione dell'innovazione – Guida. UNI.

Sviluppo di progetti tramite la collaborazione diffusa tra i partecipanti

M. LAURELLI¹

Riassunto

Grazie all'accelerata distribuzione delle tecnologie abilitanti si sta assistendo all'affermazione di strumenti di collaborazione diffusa, attività partecipative nelle quali un soggetto propone ad un gruppo di individui, dotati di varie conoscenze, la realizzazione libera e volontaria di un compito specifico.

Questi strumenti di collaborazione esaltano, per la loro capacità di aggregazione dal basso, la capacità delle persone, della *folla*, di sviluppare progetti tanto di valore economico quanto di elevato contenuto sociale.

Occorre di contro riflettere sul fatto che la varietà di attività svolte dai partecipanti possa essere assimilata ad attività di lavoro e comunque bisogna valutare l'ampia gamma di rischi per la salute e la sicurezza che tali attività implicano.

1. Dizionari ed enciclopedie

La collaborazione diffusa tra le persone al fine di realizzare insieme lo stesso progetto è un'attività che esiste da prima che si diffondessero le tecnologie digitali.

Il dizionario di inglese Oxford venne realizzato contando su un'estesa partecipazione delle persone. Coloro che desideravano contribuire dovevano setacciare i libri che possedevano, annotare le parole che iniziavano con la sequenza di lettere assegnate e scriverne una definizione su di un foglio di carta che poi spedivano alla sede dell'enciclopedia. Migliaia di volontari inviarono sei milioni di contributi da tutta l'Inghilterra. Il progetto, avviato nel 1878, raccolse 414.825 voci in 70 anni.

L'idea di collaborazione diffusa tra le persone con cui si costruì l'Oxford è la stessa che ha fatto da motore alla realizzazione di Wikipedia.

Wikipedia è un'enciclopedia accessibile in rete a contenuto libero, collaborativa, multilingue e gratuita. Le voci sono scritte spontaneamente da centinaia di migliaia di volontari non remunerati né iscritti ad associazioni, che si organizzano autonomamente stabilendo da soli le regole interne e lo svolgimento degli argomenti nelle voci.

Nata il 15 gennaio 2001 Wikipedia, dopo il primo anno di vita, contava quasi 20.000 voci su 18 edizioni in lingue differenti. Oggi conta decine di milioni di voci in oltre 280 lingue. La rete ha costituito un fantastico fattore abilitante che ha fatto

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

la differenza nella dimensione e nei tempi di costruzione ma la modalità realizzativa delle due iniziative è concettualmente la stessa.

2. Crowdsourcing

Secondo la definizione del 2012 di Estellés e González il crowdsourcing è una tipologia di attività in rete partecipativa nella quale un individuo, un'istituzione, un'organizzazione senza fine di lucro o un'azienda propone ad un gruppo di individui dotati di varie conoscenze, eterogeneità e numero, mediante un annuncio aperto e flessibile (chiamata aperta), la realizzazione libera e volontaria di un compito specifico.

La realizzazione di tale compito, di complessità e modularità variabile, e nella quale il gruppo di riferimento deve partecipare apportando lavoro, denaro, conoscenze e/o esperienza, implica sempre un beneficio per entrambe le parti.

L'utente otterrà, in cambio della sua partecipazione, il soddisfacimento di una concreta necessità, economica, di riconoscimento sociale, di autostima, o di sviluppo di capacità personali, il committente otterrà e utilizzerà a proprio beneficio il contributo offerto dall'utente, la cui forma dipenderà dal tipo di attività realizzata.

«Diamo ai nostri utenti un brand, loro creano della pubblicità in vari formati (video, carta, radio, banner o semplici concept) e vengono votati dalla comunità stessa, vincendo soldi in base alla votazione o alla scelta del brand» affermava nel 2009 Nicholas Wieland, responsabile di Zooppa, piattaforma che orchestra la raccolta di contenuti di comunicazione digitale realizzati da una comunità di creativi per i clienti tramite progetti partecipativi. Le *opere* più votate dalla comunità, e quelle comunque preferite dal commissionario, vincono, i creativi che le hanno concepite guadagnano e i committenti le adottano nelle loro campagne pubblicitarie.

3. Piattaforme di intermediazione in rete

La rete, come tessuto connettivo tra committente e comunità attraverso l'uso di piattaforme specializzate nell'offrire un servizio specifico, amplifica la platea di persone raggiungibili potenzialmente interessate e conseguentemente facilita la possibilità di successo delle iniziative di crowdsourcing.

Le piattaforme digitali sono mediatrici tra i committenti, soggetti cercatori di conoscenza, e la comunità (la folla), soggetto fornitore di conoscenza. L'infrastruttura garantisce al committente l'accesso ad un vasto bacino di risorse e competenze "umane", l'esternalizzazione dei rischi, delle difficoltà e dei costi generali legati alla gestione del processo di crowdsourcing.

4. Un'attività in chiaroscuro

Il crowdsourcing si caratterizza come un'attività flessibile, rapida, varia e a basso costo. Slegato da un luogo e da un orario di lavoro. Aperto a nuove possibilità e frontiere. Promuove la nascita di comunità tra i partecipanti. Tutti aspetti che possono portare le persone ad ambire a scambiare il crowdsourcing come un'attività di lavoro. Di contro non si possono ignorare aspetti negativi come l'assenza di tutele, di salute e sindacali, per i partecipanti, la possibilità che incoraggi la ricerca di un notevole utile o profitto personale senza porsi scrupoli e calpestando qualunque codice etico e la difficoltà di gestione delle attività.

Il crowdsourcing offre pure notevoli opportunità come l'evoluzione nell'intercettazione dei bisogni del consumatore, la crescita della generazione Z e la diffusione tecnologica nei paesi emergenti a cui si contrappongono una regolamentazione incerta, concorrenza sleale, lo sviluppo di piattaforme aziendali e la possibilità che si creino barriere culturali all'innovazione.

5. I rischi per i partecipanti

Il committente sfrutta il tempo delle persone ottenendo un surplus di valore. Sospeso nel considerare il crowdsourcing una via di mezzo tra lavoro e svago, spesso chi svolge i compiti non percepisce il valore che sta creando e trasferendo e il tempo a ciò dedicato. Inoltre al partecipante non viene riconosciuta alcuna tutela ed è esposto a pericoli per la salute e di sicurezza. Una ricompensa monetaria adeguata al lavoro svolto non è sempre assicurata anzi, in alcune circostanze, può essere assente con conseguente svalutazione del lavoro dei partecipanti.

Il crowdsourcing è un territorio inesplorato dove è scarsa, e nella maggior parte dei casi assente, l'applicazione di normative per la tutela dell'attività (lavoro?) svolta dai partecipanti e per la garanzia della sicurezza dei luoghi dove l'attività viene svolta.

Il partecipante/lavoratore è esposto a una vasta gamma di rischi per la salute e la sicurezza e non di rado finisce con l'essere facile bersaglio di disturbi muscoloscheletrici e stress lavoro-correlato.

I pericoli più ricorrenti per il fisico dei partecipanti a un crowdsourcing sono quelli tipici di un ambiente di lavoro non tutelato e presidiato:

- scarsa ergonomia di postazioni e dispositivi;
- condizioni ambientali inadeguate (freddo, rumore, ...);
- scadenze serrate, ritmi e orari di lavoro eccessivi;
- sforzi ripetuti ed eccessivi della vista, mal di testa;
- mancanza di formazione, certificazione e controllo;
- interruzioni e distrazioni dall'ambiente circostante.

Al rischio fisico si aggiunge quello psicosociale caratterizzato da:

- precarietà dell'attività e dei pagamenti;
- tempi serrati per lavorare e per accettare il lavoro;

- intreccio di attività lavorative e non lavorative;
- pressioni da attività emotivamente impegnative;
- mancanza di tutela sanitaria e assicurativa;
- isolamento, necessità di autogestione;
- sviluppo di abitudini dannose e dipendenze.

6. Conclusioni

Le organizzazioni dovranno confrontarsi con l'innovativo modello di creazione di valore del crowdsourcing ridefinendo attività ed obiettivi dei propri processi per godere delle opportunità offerte in termini di crescita di competitività, di innovazione, di creazione di un mercato digitale, di flessibilità, di accesso di lavoratori altrimenti discriminati e governando i rischi presenti proprio per il partecipante/lavoratore che risulta particolarmente fragile per l'assenza di consolidate tutele di lavoro e di sicurezza sul luogo di lavoro ma che costituisce l'elemento di base essenziale del modello.

Bibliografia

Laurelli M., 2018. Crowdfunding. Quaderni della rivista degli infortuni e delle malattie professionali. Atti seminario di aggiornamento dei professionisti Contarp, Csa, Cit. Sfide e cambiamenti per la salute e la sicurezza sul lavoro nell'era digitale, p. 377-381.

Pravato L., 2014. Il crowdsourcing: un'analisi esplorativa. Tesi di laurea del corso di laurea magistrale in amministrazione, finanza e controllo.

Briganti L., 2012. Il crowdsourcing. Seminario di cultura digitale 2012/2013.

Estellés-Arolas E., González-Ladrón-de-Guevara F, 2012. Towards an integrated crowdsourcing definition. Journal of Information Science.

Autori vari, 2015. Un'analisi sul futuro del lavoro: le borse del lavoro online o "crowdsourcing", implicazioni per la salute e la sicurezza sul lavoro. Documento di discussione. European agency for safety and health at work.

Blockchain – valorizzazione delle competenze

C. LENTINI¹, G. PERRONE²

Riassunto

Il sistema di certificazione delle competenze attuale presenta diverse criticità, come la difficoltà nel valorizzare competenze acquisite al di fuori dei percorsi tradizionali e la facilità di contraffazione delle credenziali.

La tecnologia blockchain, in particolare nel contesto delle tecnologie web3 può rappresentare una soluzione a questi problemi semplificando la verifica delle credenziali e mettendo la portabilità al centro del sistema, restituendo il controllo e la proprietà del titolo all'utente possessore.

L'adozione della tecnologia blockchain, tuttavia, presenta molteplici sfide, come la necessità di una infrastruttura tecnologica adeguata, personale preparato in materia e il coinvolgimento degli stakeholder che potrebbero essere restii ad adottare una soluzione innovativa.

Nonostante ciò, i *first mover*³ nel settore stanno già sperimentando soluzioni blockchain per la certificazione delle competenze ed hanno sviluppato strategie volte a superare le sfide all'adozione.

L'obiettivo dell'articolo è offrire una visione chiara delle potenzialità e delle limitazioni della tecnologia blockchain, al fine di facilitare lo sviluppo di soluzioni efficaci e sostenibili.

1. Introduzione

Blockchain e valorizzazione delle competenze

Le competenze possono essere di diversa natura, come hard skills (abilità tecniche, conoscenze specifiche del settore), soft skills (comunicazione, leadership, gestione del tempo), competenze digitali, competenze linguistiche, competenze interculturali e competenze creative. Tuttavia, non tutte le competenze sono riconosciute e dimostrabili, e molte di esse non sono legate a percorsi di studi tradizionali.

È qui che entra in gioco la blockchain: grazie alla facilità di verifica e all'aumento della credibilità, essa promuove il riconoscimento di credenziali personali alternative, come certificati professionali o industriali rilasciati da programmi di formazione al di fuori del contesto accademico o lavorativo tradizionale, in diversi casi accessibili

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

² EY partner, Ingegnere

³ "First Mover o Late Entrant? Esiste il perfect timing?" Sito web www.minnovo.it

online. In questo modo viene incentivato negli individui il perseguimento della propria crescita professionale e l'avanzamento di carriera attraverso l'ottenimento di credenziali alternative che tramite la blockchain possono essere standardizzate e interscambiate, in un mondo in continua evoluzione in cui i percorsi standard arrancano nel tentativo di colmare lo *Skill Gap*⁴ con il mondo del lavoro. Le possibilità di apprendimento sono ormai infinite: ciò si configura come punto di rottura con l'attuale sistema di Certificazione, che chiameremo nel corso dell'articolo "*sistema tradizionale*".

Il sistema tradizionale rende ostica la verifica di una credenziale, e facilita la contraffazione della stessa; a tale scopo la blockchain può essere abilitativa in modo olistico di un nuovo paradigma di valorizzazione delle competenze. Un altro punto di attenzione è l'attitudine cosmopolita che è sempre più diffusa: il mondo del lavoro è sempre più interconnesso ed i confini fra gli stati sono sempre più vicini, sistemi di verifica delle certificazioni che non comunicano tra loro si configurano come vere e proprie barriere tra le persone che desiderano dimostrare le proprie competenze.

2. I benefici della Blockchain

La blockchain è una tecnologia che offre sicurezza, trasparenza, efficienza, decentralizzazione. Grazie alla crittografia avanzata, la blockchain protegge le transazioni e i dati immagazzinati, mentre la natura decentralizzata rende più difficile e sconveniente per gli attori malintenzionati compromettere il sistema. La blockchain può automatizzare molti processi, efficientando la necessità di intermediari e riducendo i costi e i tempi di transazione. Inoltre, la blockchain può supportare gli smart contract⁵, che semplificano e automatizzano molti processi aziendali. In questo articolo ci focalizzeremo sulla blockchain a servizio del settore istruzione e formazione, in particolare sulla certificazione delle competenze. La blockchain può essere utilizzata per creare certificati digitali immutabili e verificabili, che possono essere utilizzati per autenticare l'identità, le competenze e le qualifiche. I sistemi di certificazione basati su blockchain possono portare benefici sia agli istituti di istruzione che ai futuri datori di lavoro, riducendo i tempi e i costi associati alla verifica dei titoli di studio. Ciò può portare a una migliore gestione delle risorse umane, in quanto il personale e i datori di lavoro possono spostare la propria attenzione dalla verifica manuale, che richiede molto tempo, a servizi a maggior valore aggiunto. Oltre a questi vantaggi, i sistemi di certificazione basati su blockchain possono anche avere un impatto positivo sulla società. Possono contribuire a migliorare lo sviluppo delle economie nazionali consentendo una migliore gestione delle risorse umane e riducendo i timori di credenziali falsificate e

⁴ "Skill gap, che cosa è, a che punto è l'Italia e le strategie per colmarlo" Sito web www.peoplechange360.it

⁵ Smart contract: cosa sono (e come funzionano) le clausole su blockchain - Il Sole 24 ORE

di conoscenze non acquisite. Inoltre, la facilità di verifica fornita da questi sistemi può facilitare il riconoscimento da parte dei datori di lavoro di credenziali alternative, che potrebbero stimolare l'aggiornamento e la riqualificazione della forza lavoro nazionale attraverso la formazione continua o la formazione professionale.

Tabella 1: Gap Analysis - Sistema Tradizionale vs Sistema basato su blockchain

Caratteristiche di un sistema di certificazione	Sistema Tradizionale	Sistema basato su blockchain
Trasparenza	Mancanza di trasparenza	La verifica decentralizzata garantisce la trasparenza
Sicurezza	Rischio di truffe/falsificazione	Registrazioni immutabili e la verifica decentralizzata garantiscono la sicurezza
Portabilità	Portabilità limitata	La proprietà e il controllo, l'interoperabilità e la standardizzazione garantiscono la portabilità.
Fiducia	Fiducia riposta nell'autorità che rilascia il certificato	Fiducia e trasparenza grazie alla verifica decentralizzata e alle registrazioni immutabili.

Fonte: EY

Mentre il sistema tradizionale in molti casi rischia di sacrificare la trasparenza, non protegge dal rischio di falsificazioni, presenta portabilità limitata e processi di verifica macchinosi, il sistema basato su blockchain garantisce trasparenza, sicurezza, portabilità e verifica istantanea grazie alla verifica decentralizzata e alle registrazioni di dati immutabili. Inoltre, il sistema blockchain offre maggiore efficienza, riducendo spese amministrative e pratiche manuali, e migliore accessibilità, con riconoscimento globale e interoperabilità.

Sebbene la tecnologia blockchain offra diversi vantaggi per i sistemi di certificazione, esistono anche sfide e vincoli che possono limitarne l'adozione. Le organizzazioni che stanno prendendo in considerazione il passaggio a un sistema di certificazione basato su blockchain dovrebbero valutare attentamente i benefici e i costi, nonché le sfide tecniche, normative e legali connesse.

I limiti introdotti verranno approfonditi nel prossimo paragrafo.

3. I limiti all'innovazione

Come già anticipato, fare innovazione non è semplice, esistono diversi vincoli che possono ostacolare l'adozione di un sistema di valorizzazione delle certificazioni tramite la tecnologia blockchain, tra cui:

1. **Mancanza di consapevolezza e comprensione della tecnologia:** molte organizzazioni e individui potrebbero non conoscere la tecnologia blockchain e le sue potenziali applicazioni nei sistemi di certificazione, o associarla alle sole criptovalute. Questa mancanza di consapevolezza e comprensione potrebbe portare a una resistenza o a una riluttanza nell'adozione di soluzioni basate sulla blockchain;
2. **Complessità tecnica:** l'implementazione di un sistema di certificazione basato su blockchain richiede competenze e risorse tecniche, che potrebbero costituire un ostacolo, o causa di rallentamento per alcune organizzazioni. La complessità della tecnologia blockchain e la necessità di competenze specialistiche potrebbero anche rendere difficile trovare personale qualificato per sviluppare e mantenere il sistema;
3. **Sfide normative e legali:** l'uso della tecnologia blockchain nei sistemi di certificazione potrebbe sollevare sfide normative e legali, in particolare nei settori con rigidi requisiti di conformità. Ad esempio, potrebbero sorgere preoccupazioni in merito alla privacy dei dati, alla sicurezza e alla proprietà dei record di certificazione;
4. **Problemi di interoperabilità:** la mancanza di standardizzazione e interoperabilità tra le diverse piattaforme blockchain potrebbe rendere difficile l'integrazione dei sistemi di certificazione basati su blockchain con i sistemi e i processi IT esistenti;
5. **Costi:** l'implementazione di un sistema di certificazione basato su blockchain potrebbe richiedere un significativo investimento iniziale in infrastrutture, software e personale. Anche i costi di sviluppo e manutenzione del sistema potrebbero confrontarsi con costi già totalmente ammortizzati, sostenuti per implementazione di sistemi tradizionali.

4. Soluzioni e Best Practice

Diffondere conoscenza sulla tecnologia e facilitare la risoluzione di tutti quei problemi che differenti *player* hanno già risolto, al fine di velocizzare il processo di innovazione.

Le soluzioni promosse da aziende che hanno introdotto o basano il proprio business sull'uso della blockchain sono:

- Il primo limite affrontato nel paragrafo precedente è la **Mancanza di consapevolezza e comprensione della tecnologia**. Le aziende hanno adottato programmi di formazione interni, workshop e seminari per ridurre il *gap* di

conoscenze ma non si risolve con la sola formazione del personale, occorre coinvolgere tutti gli stakeholders. Una best practice adottata al fine di rendere tutti gli stakeholders a proprio agio con la tecnologia è rilasciare una ricca documentazione attraverso strumenti come GitBook⁶, videocorsi su piattaforme come YouTube e racconti, che uniscono storytelling e teoria attraverso TikTok e Instagram. Per questi motivi, risulta molto importante aprire canali di comunicazione diretta come Telegram o Discord che abbassino le barriere ed ingaggino invece gli utenti che hanno dubbi sulla tecnologia.

- Il secondo limite citato riguarda la **Complessità tecnica**. Tale problema è il medesimo di ogni processo di innovazione, cui segue la prima best practice: è consigliabile spaccettare il problema in sotto elementi che possano essere affrontati singolarmente. Altra best practice è non cercare la soluzione definitiva nell'approccio alle nuove tecnologie, ma partire da *MVP*⁷ e *POC*⁸ che possano essere migliorate in un processo incrementale.

Il terzo punto tratta le **Sfide normative e legali**. Il focus principale per le aziende che vogliono sfruttare la blockchain per la certificazione delle competenze è il trattamento dei dati. A tal punto l'organizzazione deve implementare solide misure di privacy e sicurezza dei dati per proteggere i record di certificazione, un esempio è *iGrant.io*⁹ che nella sua soluzione garantisce la conformità alle normative sui dati personali. Ciò favorisce la fiducia, abilitante per la costruzione di relazioni a lungo termine con i clienti, consentendo alle persone di controllare come vengono gestiti, utilizzati e condivisi i loro dati. Inoltre, gestiscono costantemente le modifiche alla normativa sui dati. Nel punto 4, i **Problemi di interoperabilità**, è risolvibile collaborando con fornitori e partner per sviluppare soluzioni che consentano una perfetta integrazione con i sistemi e i processi IT esistenti, sfruttando anche standard e best practice esistenti a livello internazionale (ad esempio, *W3C standards*¹⁰), che massimizzino così l'interoperabilità globale. Utilizzare quindi, blockchain ampiamente adottate che già possiedono una discreta interoperabilità. L'ultimo limite, i **Costi**: le organizzazioni possono affrontare questo vincolo conducendo un'approfondita analisi costi-benefici per determinare il potenziale ritorno sull'investimento di un sistema di certificazione basato su blockchain. Altri modelli di finanziamento alternativi, come nel caso di Dock.io che ha promosso un ICO del proprio token nativo¹¹ (da tenere ben in mente tutti i rischi legati, vedi MiCa¹²), o

⁶ GitBook - Where technical teams document

⁷ MVP (Minimum Viable Product): "cos'è e come crearlo" - Startup Geeks

⁸ What Is Proof of Concept (POC)? Definition, Steps & Best Practices. Sito web projectmanager.com

⁹ iGrant.io: Your data, your choice

¹⁰ Standards - W3C

¹¹ DOCK Token — The Currency of Web3's Identity and Authentication Layer

¹² Markets in Crypto-assets (MiCa) - (europa.eu)

anche partnership o sovvenzioni, per contribuire a compensare i costi di implementazione iniziali.

5. Conclusione

Il sistema di certificazione delle competenze attuale mostra diverse criticità, come la complessità nel valorizzare competenze acquisite e la facilità di contraffazione. In questo momento storico nel quale la pandemia ha accelerato la digitalizzazione e ha evidenziato la necessità di competenze specifiche nel settore tecnologico, la **blockchain** svolge un ruolo chiave, contribuendo a ridefinire il mondo delle certificazioni delle competenze. Le nuove possibilità offerte dalla blockchain consentono una valutazione più accurata e una maggiore trasparenza. È fondamentale diffondere la conoscenza su questa tecnologia e promuovere la condivisione di best practice al fine di accelerare l'innovazione e favorire un cambiamento positivo nell'intero sistema.

Bibliografia

Shuyi Pu, Jasmine Siu Lee Lam, Feb. 2023, The benefits of blockchain for digital certificates: A multiple case study analysis, *Technology in Society*, p. 72. Regulation (EU) 2023/... of the European Parliament and of the Council on markets in crypto-assets, and amending Regulations (EU) No 1093/2010 and (EU) No 1095/2010 and Directives 2013/36/EU and (EU) 2019/1937

Strategie di data privacy

C. LENTINI¹, A. SIMONETTA², M.C. PAOLETTI³

Riassunto

In un contesto fortemente connesso come quello attuale, in cui la condivisione delle informazioni è il presupposto per poter usufruire degli straordinari servizi che la società 4.0 offre, nascono nuove problematiche di privacy legate alla possibilità di aggregare tali informazioni.

L'Istituto ha saputo leggere questa criticità anticipando la direttiva disposta dalla legislazione europea (GDPR EU 2016/679) investendo molto in questo settore sviluppando una strategia di data privacy per quanto concerne gli ambienti per la gestione dei dati. L'obiettivo del presente articolo è quello di delineare un quadro completo rispetto a quanto già realizzato e quali innovazioni si possono ancora attuare per proseguire questo cammino virtuoso.

1. Premessa

Oggi è impensabile vivere senza essere collegati alla rete, ovvero senza poter disporre di quei servizi ormai indispensabili che permettono di avere informazioni in tempo reale su tutto ciò che ci circonda. Tuttavia, per ricevere informazioni efficaci, tempestive ed attuali è necessario che anche l'utente stesso sia disposto ad inviare dei dati che lo caratterizzano, condividendo quelle informazioni indispensabili al funzionamento dei servizi che richiede. Così mentre si guarda il percorso meno trafficato su un'applicazione, o le previsioni meteo per la giornata, automaticamente, una serie di informazioni, come ad esempio la posizione, viene utilizzata per andare ad arricchire il contenuto del database dell'applicazione che opera su scala mondiale. In questo modo l'applicazione può fornire una risposta adeguata alle richieste dell'utente basandosi sulla valutazione dei parametri specifici che la caratterizzano. Queste informazioni costituiscono una sorta di "impronte digitali" che se raccolte e messe in relazione tra loro possono ricostruire tratti personali dei soggetti che le hanno originate. A questo punto, è evidente come esistano due esigenze, tra loro diametralmente opposte: la prima richiede di poter disporre della massima conoscenza sull'utente, al fine di erogare servizi sempre più performanti, mentre la seconda riguarda la salvaguardia delle privacy dell'utente. La prestigiosa rivista The

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

² Professionista, ingegnere

³ Inail, Direzione Generale, Consulenza statistico attuariale

Economist, già nel 2017, considerava i dati personali come “the new oil”, conseguentemente la pressione sulla riservatezza e sicurezza delle informazioni è cresciuta negli anni. Per esempio, quando si effettua un semplice acquisto online è inevitabile che il gestore del servizio disponga di alcuni dati privati dell’acquirente come l’indirizzo di spedizione, l’email, il telefono. La salvaguardia di tali dati è legata a doppio filo con le capacità della controparte di custodirle in modo riservato limitandone l’utilizzo al contesto concordato. Tuttavia, il cliente potrebbe avere delle aspettative di protezione diverse rispetto a quelle realmente messe in atto dal fornitore. Quest’ultimo, poi, potrebbe trovarsi in una nazione con disposizioni normative più permissive rispetto a quelle del cliente, che lo potrebbero indurre ad esporsi maggiormente al rischio di violazione della privacy del cliente⁴. Nel 2016 sono stati “rubati” 427 milioni di dati di utenti accreditati su Myspace e nello stesso anno, 99 profili utenti sono stati sottratti al colosso cinese di e-Commerce Alibaba. D’altro canto la privacy e la fiducia degli utenti può essere violata anche senza che accada un attacco informatico. Proprio nel 2016 infatti, la società Cambridge Analytica⁵ sosteneva di avere più di 5.000 informazioni su ogni cittadino votante nelle elezioni presidenziali americane. Questi dati furono estratti inconsapevolmente dai profili facebook degli utenti, e dai contatti della loro rete, che utilizzavano un’applicazione chiamata *thisisyourdigitallife*. Tramite un algoritmo di microtargeting comportamentale venivano individuati i soggetti indecisi che, con pubblicità opportunamente ideate, venivano indotti a votare per il candidato repubblicano Donald Trump. Michal Kosinski, uno dei responsabili dello sviluppo dell’algoritmo in questione, avrebbe dichiarato che attraverso la lettura di 70 «mi piace» su facebook si possono desumere più dettagli della personalità di un individuo rispetto al grado di conoscenza dei suoi amici, mentre la disponibilità di 150 «mi piace» permette di desumere una conoscenza perfino migliore dei suoi genitori. Non è quindi esagerato pensare a questa manovra come una delle più grandi violazioni della privacy della storia, specialmente se si considera l’alto impatto sullo scenario sociopolitico mondiale. Proprio nel 2016, nasce in Europa il General Data Protection Regulation 679/2016 (GDPR) con l’obiettivo di armonizzare la tutela dei diritti e delle libertà fondamentali delle persone fisiche rispetto alle attività di trattamento dei dati e assicurare la libera circolazione dei dati personali tra gli Stati membri. Con la sua entrata in vigore nascono anche concetti innovativi quali privacy by design e privacy by default. Con essi la garanzia che la privacy venga intesa come esigenza imprescindibile a partire dalla fase di progettazione di un servizio/sistema.

⁴ Addamine, S. (2018, Marzo 8). From Profiling To Privacy. Tratto da: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/03/08/from-profiling-to-privacy/#17904d655116>

⁵ Menietti, E. (2018, March 19). Il caso Cambridge Analytica, spiegato bene. Tratto da Il Post: <https://www.ilpost.it/2018/03/19/facebook-cambridge-analytica/>

2. Il contesto di riferimento

La possibilità di garantire un trattamento etico e responsabile dei dati dei propri utenti è particolarmente rilevante nel contesto di un Istituto pubblico multidisciplinare che si occupa di assicurazione sul lavoro, prevenzione, riabilitazione, ricerca, controlli e sicurezza come l'Inail.

L'impegno dell'Istituto ha inizio precedentemente all'ingresso del GDPR, con il d. lgs n. 196 del 2003 e ancora prima con la legge del 31 dicembre 1996 n. 675, ed è dettato dalla natura confidenziale delle informazioni raccolte. Non sarebbe ipotizzabile, anche in assenza di queste normative, trascurare gli aspetti di sicurezza e tutela della privacy per un'impresa che gestisce i dati di ca 3.7 milioni di aziende e quasi 20 milioni di lavoratori assicurati, 641 mila infortuni e 58 mila malattie professionali denunciate in media ogni anno, per 7.5 milioni di prestazioni sanitarie offerte e che, solo a livello strettamente operativo, vanta un patrimonio informativo di 110 TeraByte. Inoltre, la necessità di appoggiarsi ad una numerosa squadra di fornitori esterni per gestire centinaia di applicazioni, e altrettanti processi IT con una infrastruttura di oltre sedicimila macchine virtuali, solleva ulteriori problematiche sull'accesso riservato ai dati degli assicurati. In questo contesto la criticità principale che emerge riguarda la predisposizione di ambienti di sviluppo e collaudo, estratti da sottoinsiemi dei database di produzione, con dati congruenti e opportunamente pseudonimizzati. Ciò consente di eseguire il test delle applicazioni software in ambienti prossimi ai contesti reali e perfettamente integri dal punto di vista relazionale, senza rendere visibili i dati personali, sensibili o riservati. In questo modo si riduce enormemente la distanza tra ambiente di produzione e di test/collaudo e si riescono a ridurre i classici falsi positivi derivanti dall'utilizzo di dati non reali. D'altra parte l'assenza di una tale metodologia di protezione e sicurezza dei dati rappresenta una criticità sia in termini di data privacy sia in termini di efficienza, in quanto genererebbe l'inutile diffusione e duplicazione di informazioni su vari ambienti di collaudo, certificazione e sviluppo. Già a partire dal 2013, l'Istituto ha affrontato questa tematica attraverso la definizione delle linee guida per il mascheramento dei dati (consultabili in intranet nell'area sicurezza della Dcod) e istituendo un centro di competenza, denominato Gruppo di Mascheramento Dati, che opera in staff all'Ufficio di Sviluppo della Dcod (privacy by default) e agisce quindi trasversalmente ai processi di sviluppo interni, fin dalla fase di analisi (privacy by design). Il gruppo ha il compito di supportare le attività di analisi e disegno, generazione e test delle procedure di estrazione, pseudonimizzazione e migrazione dei dati. A fronte di una nuova esigenza di sviluppo o di migrazione dati, il team viene ingaggiato e l'attività inserita come progetto di mascheramento dati, in base alla priorità, alla tipologia e al relativo peso in termini di impegno di risorse, nella pianificazione tecnica e organizzativa del gruppo di mascheramento dati (Fig. 1). Dal momento della presa in carico, inizia un lavoro di collaborazione stretta con l'Ufficio sviluppo che conosce esattamente dove saranno memorizzati i dati personali, cioè

quelle informazioni che permettono l'identificazione, diretta o indiretta, dell'individuo o dell'azienda. In questa fase vengono identificate le colonne che dovranno essere trattate, gli algoritmi da adottare in base alle colonne individuate, i criteri di selezione orizzontale e verticale dei dati, gli ambienti sorgente e destinazione, le modalità di accesso a queste risorse, le abilitazioni per gli utenti che accedono ai dbms, l'analisi dimensionale per la fattibilità tecnica, i tempi di esecuzione stimati, i tempi di sviluppo delle procedure di mascheramento e il piano relativo al progetto di mascheramento.

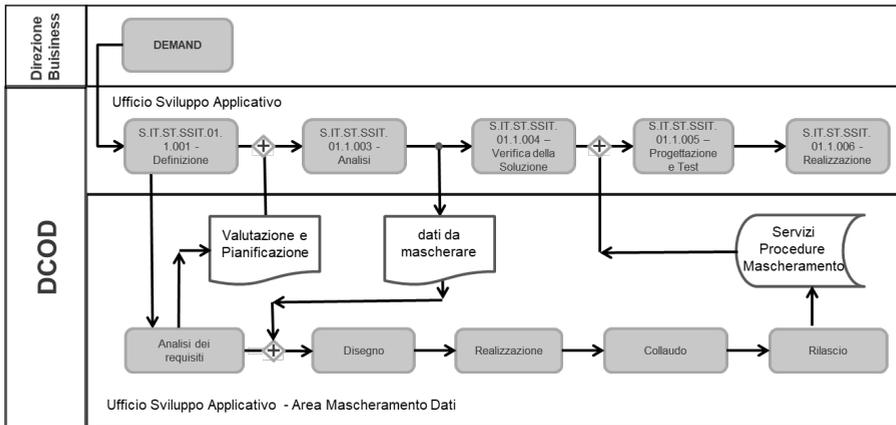


Figura 1: Il processo di mascheramento dati

La metodologia adottata per le operazioni di mascheramento e di migrazione dati (subsetting e masking) è totalmente indipendente dalla tecnologia adottata per i dbms sorgente e destinazione. Il processo di predisposizione si alimenta dai database di produzione o esercizio, seleziona sottoinsiemi (subset) di dati congruenti dal punto di vista dell'integrità referenziale e applica, alle colonne che contengono dati personali, un algoritmo specifico di pseudonimizzazione/mascheramento (mask). Infine, scrive i sottoinsiemi di dati mascherati negli ambienti target definiti (collaudo, certificazione e sviluppo).

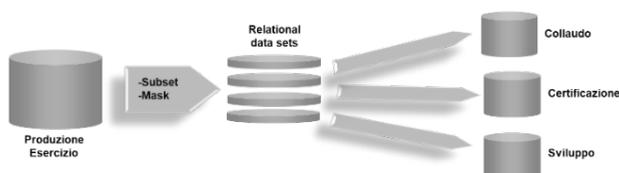


Figura 2: Processo di predisposizione degli ambienti

3. Lo stato dell'arte

Le attività di migrazione dati e di mascheramento dei dati sono iniziate nel 2016 ed hanno riguardato sia le grandi applicazioni istituzionali (GRA e GRAI) e strumentali (HR) sia applicazioni più contenute, come ad esempio Agenti Biologici e Mutui.

4. Le evoluzioni future

Il quadro descritto evidenzia uno stato di maturità delle strutture a tutela dei dati degli utenti al passo con i requisiti imposti dalle normative, sorretto nella una soluzione metodologica capace di rendere compliant con il GDPR ambienti critici quali quelli di Certificazione, Collaudo e Sviluppo. Tuttavia, grazie al recente progresso nell'ambito della data discovery e data classification, si potrebbero sfruttare delle tecnologie per la rilevazione automatica dei dati sensibili e la loro classificazione, in modo da facilitare il lavoro dei responsabili dello sviluppo, indirizzandoli verso le colonne che contengono informazioni personali. Attraverso l'utilizzo delle nuove tecnologie si può arrivare a controllare, e mascherare, l'accesso a dati personali (codice fiscale, numero della carta di credito, numero di telefono) che risiedono in esercizio anche se ad operare è un utente abilitato (es. un operatore del customer service). Con l'offuscamento dinamico si può intercettare ogni query richiesta al dbms che contiene colonne protette, anche quando l'interrogazione è eseguita da un utente autorizzato (es. DBA), e mascherarle in modalità real-time, ancor prima che venga reso il risultato. Processi sospetti possono essere rilevati controllando i tempi medi di accesso ai dati (anomaly detection), per esempio quando la frequenza di interrogazione è più alta rispetto alla media. Esistono poi strumenti di *behavior analysis* che attraverso algoritmi di machine learning permettono di individuare processi outlier nell'accesso ai dati e, dando evidenza di attacchi ai dati, permette l'arresto ed evitare danni.

5. Conclusioni

Si è mostrato quanto operato in termini di data privacy nel contesto dell'Istituto e come prevedere la metodologia con cui potrà essere garantita la data privacy: approccio olistico esteso anche ai database in esercizio. In particolare integrerà le misure già presenti con una combinazione di funzionalità di offuscamento dinamico, di monitoraggio a grana fine dei processi che fanno uso di dati personali, di enforcement delle politiche di accesso e di segregation of duty, per prevenire gli accessi non riconducibili a utenti autorizzati. Inoltre, è evidente che il problema della riservatezza dei dati riguarda anche i dati non strutturati come i documenti pdf, i file di testo, le email, i file di log, gli XML, i dati di tipo CLOB o BLOG dentro i database, le immagini scannerizzate. Poiché essi costituiscono una cospicua percentuale del patrimonio informativo di ogni organizzazione, si può adottare il medesimo approccio di protezione anche per questo genere di informazioni.

Bibliografia

Balaouras, S., Shey, H., Khatibloo, F., Zelonis, J., & Spiliotes, A. (2016). *Lessons Learned From The World's Biggest Data Breaches And Privacy Abuses*, 2016. Forrester Research.

IBM. (2019, Aprile 9). "Percorsi di innovazione digitale: dalle amministrazioni centrali alle amministrazioni territoriali". Roma.

Pollard, J., & O'Malley, C. (2019). *Avoid Corporate Scandal Caused By The Surveillance Economy*. Forrester.

Regulation, Protection. (2016). "Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council.". REGULATION (EU) 679 (2016).

The Economist. (2017). *The world's most valuable resource is no longer oil, but data*. The Economist: New York, NY, USA.

Approccio ad un progetto blockchain e risk management

C. LENTINI¹, B. TROIANI², L. MIOZZI³, D. MUSARO⁴

Riassunto

L'innovation management è un processo che aiuta le organizzazioni a gestire l'innovazione in modo efficace. La blockchain è una tecnologia innovativa che sta rivoluzionando molti settori di business, ma la sua adozione deve considerare alcuni fattori di rischio al fine di poter gestire e garantire la corretta implementazione del progetto. Per valutare correttamente questi rischi, è importante utilizzare un approccio di risk management, che aiuta le organizzazioni a identificare e valutare i rischi associati ai progetti e ad attuare piani di mitigazione appropriati. In questo modo, l'innovation management e il risk management diventano strumenti essenziali per la gestione e realizzazione efficace di progetti blockchain.

1. Innovation Management: il contributo dall'International Organization for Standardization

L'adozione di tecnologie e processi innovativi rappresenta oggi un fattore critico per il successo delle organizzazioni, poiché consente di migliorare le performance aziendali e di conseguenza aumentare la redditività.

Se questo può sembrare banale, la possibilità che un'impresa si avvalga di un approccio organizzato all'innovazione non è altrettanto scontato. È per questo motivo che l'International Organization for Standardization (ISO) ha pubblicato una serie di standard utili alle aziende per la gestione strutturata dell'innovazione aziendale.

Gli standard in questione sono stati trattati all'interno della norma 56000, suddivisa in diverse parti: nozioni di base e vocabolario, strumenti e metodi, guida per l'assessment, etc. Tra queste, la norma "ISO 56002 Innovation management — Innovation management system — Guidance" è uno strumento utile per le aziende che abbiano la volontà di approcciarsi alla corporate innovation in maniera strutturata e completa.

La norma ISO 56002, pubblicata nel 2019, fornisce una struttura generale per la gestione dell'innovazione che può essere applicata a qualsiasi tipo di organizzazione,

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

² Inail, Direzione generale, Direzione centrale organizzazione digitale

³ Professionista, Ingegnere

⁴ Dr. in Management delle tecnologie e innovazione

indipendentemente dalla sua dimensione o settore di attività. La norma si basa sui seguenti principi fondamentali:

- **Focalizzazione sull'utente:** l'innovazione deve essere guidata dalle esigenze e dalle aspettative degli utenti e delle altre parti interessate;
- **Visione strategica e direzione:** le organizzazioni devono stabilire una chiara visione dell'innovazione e sviluppare una strategia coerente per realizzarla;
- **Cultura dell'innovazione:** le organizzazioni devono promuovere una cultura dell'innovazione che incoraggi la creatività, la collaborazione e l'apprendimento continuo;
- **Processi di gestione dell'innovazione:** le organizzazioni devono implementare processi strutturati per identificare, valutare, sviluppare e lanciare nuove idee e soluzioni innovative;
- **misurazione e valutazione:** le organizzazioni devono monitorare e valutare i risultati dell'innovazione per migliorare continuamente le loro performance e adattarsi alle nuove sfide e opportunità.

2. Risk management nell'ambito dei progetti innovative

La gestione del rischio (o risk management) è un elemento cruciale nella realizzazione di progetti innovativi. L'innovazione, per sua natura, comporta incertezze e rischi, ma attraverso una gestione adeguata, le organizzazioni possono massimizzare le opportunità e minimizzare le perdite.

Le organizzazioni possono dotarsi di alcune best practice al fine di gestire efficacemente i rischi nei progetti innovativi:

- **Identificazione.** I rischi devono essere identificati all'interno del processo di innovazione, coinvolgendo tutte le parti interessate per ottenere una visione completa dei potenziali problemi;
- **Valutazione e analisi.** I rischi identificati devono essere valutati in termini di probabilità di occorrenza e impatto sul progetto, consentendo alle organizzazioni di stabilire le priorità nella gestione degli stessi;
- **Pianificazione delle risposte.** Una volta valutati i rischi, le organizzazioni devono sviluppare piani di risposta adeguati, che possono includere l'accettazione, la mitigazione, il trasferimento o l'evitamento del rischio;
- **Monitoraggio e controllo.** I rischi e le risposte pianificate devono essere monitorati e controllati nel corso del progetto, con aggiustamenti e aggiornamenti se necessario.

3. Approccio ad un progetto blockchain

Nei precedenti paragrafi abbiamo visto come un approccio strutturato all'innovazione sia fondamentale al fine di ridurre rischi e criticità connesse alla sua

implementazione. Nel corso del seguente paragrafo ci occuperemo di dettagliare gli aspetti teorici nell'ambito di una tecnologia innovativa specifica: la blockchain.

La blockchain è una tecnologia emergente che, grazie alla sua capacità di garantire sicurezza e trasparenza (attraverso un sistema di decentralizzazione), può rivoluzionare i processi di scambio di informazioni e di asset digitali in diversi settori; per gestire in maniera efficace un progetto blockchain è necessario utilizzare un approccio di innovation management, che consenta di comprendere e sfruttare al meglio le potenzialità offerte dall'asset tecnologico.

3.1 Approccio per la gestione di un progetto blockchain

Un progetto blockchain introduce diversi rischi, legati sia alle sue peculiarità tecnologiche sia alla sua natura fortemente innovativa. Pertanto, è necessario adottare specifici approcci di gestione progettuale che affrontino in maniera efficace questi rischi e le complessità ad essi associate. L'adozione e applicazione delle norme di innovation management all'interno di un progetto blockchain ha portato all'individuazione di diversi approcci, che vediamo di seguito:

- **Approccio strategico al management dell'innovazione:** un progetto blockchain deve essere inserito all'interno di una strategia di innovazione definita e coerente con gli obiettivi aziendali. Nell'utilizzo di questa tecnologia, è importante definire gli obiettivi a breve e lungo termine del progetto interessato, individuando le risorse necessarie e gli eventuali partner esterni con cui collaborare, nonché le implicazioni che essa ha sulle dinamiche competitive del settore e sulle opportunità di crescita di lungo periodo dell'organizzazione;
- **Modello di governance per la gestione del progetto:** un progetto blockchain richiede un modello di governance adeguato, che tenga conto delle caratteristiche specifiche della tecnologia, come la decentralizzazione e l'autonomia dei nodi. Il modello di governance dovrà garantire la partecipazione attiva degli stakeholder, la trasparenza nelle decisioni e l'equilibrio tra gli interessi degli attori coinvolti. Allo stesso tempo, dovrà assicurare un adeguato controllo dei rischi e la conformità alle normative vigenti;
- **Approccio iterativo e adattivo:** la gestione di un progetto blockchain richiede un approccio iterativo e adattivo, che preveda cicli di sviluppo brevi e frequenti, in grado di recepire rapidamente i feedback degli utenti e delle altre parti interessate. Questo approccio permette di affrontare le incertezze e le sfide tecniche associate alla tecnologia, favorendo l'apprendimento e l'adattamento continuo del progetto alle esigenze del mercato e dell'organizzazione.

Gli approcci strategici, organizzativi e iterativi appena discussi sono utili a inquadrare il progetto all'interno degli obiettivi aziendali e a strutturare governance e processi di sviluppo. Tuttavia, data la natura fortemente tecnica della blockchain, è necessario considerare anche modalità più operative di gestione progettuale che consentano di

governare gli aspetti tecnologici, minimizzare i rischi ad essi associati e massimizzare i benefici. Segue dunque una trattazione più operativa, basata sull'esperienza nell'ambito di un progetto blockchain per l'Inail.

3.2 Progetto Blockchain in Inail

Inail ha intrapreso un percorso di assessment, progettazione e implementazione della tecnologia blockchain mediante alcune iniziative progettuali portate avanti negli ultimi anni. Il progetto "blockchain in Inail" si propone di integrare la tecnologia blockchain nel contesto DCOD per migliorare l'erogazione di servizi di pubblico interesse. Per raggiungere tali obiettivi sono stati attivati diversi stream progettuali che hanno consentito di analizzare la tecnologia a 360 gradi, dagli aspetti tecnologici a quelli di business. La blockchain, per sua natura, è una tecnologia trasversale che impatta vari settori di business e vari processi all'interno dell'organizzazione; per tale motivo, l'approccio e la metodologia assumono un ruolo di primaria importanza.

L'Istituto ha elaborato una classificazione dei rischi in categorie e sottocategorie al fine di conoscere al meglio le possibili situazioni nelle quali ci si può trovare durante l'implementazione di un progetto innovativo:

- **Tecnico:** requisiti, tecnologia. Rischi riguardanti gli asset tecnologici e le loro caratteristiche;
- **Esterno:** fornitori e subappaltatori, normativo, cliente. Rischi che non risiedono all'interno dell'Istituto ma hanno un impatto su di esso.
- **Organizzativo:** relazioni di dipendenza del progetto, risorse. Rischi derivanti da aspetti di dipendenza e risorse interne;
- **Project Management:** stima, pianificazione, comunicazione. Rischi derivanti dalla gestione e pianificazione progettuale.

Dall'esperienza maturata durante il progetto, sono stati individuati i seguenti key factor per garantire la corretta adozione della tecnologia e per mitigare i fattori di rischio:

- **Creazione di un team multidisciplinare:** per gestire con successo un progetto blockchain, è importante costituire un team di lavoro multidisciplinare, che unisca competenze tecniche, di business e di innovazione. Il team dovrà essere in grado di comprendere le sfide e le opportunità associate alla tecnologia, e di sviluppare soluzioni innovative che siano in grado di rispondere alle esigenze degli utenti e dell'organizzazione. Inoltre, sarà fondamentale promuovere una cultura dell'innovazione e della collaborazione all'interno del team, favorendo la condivisione delle idee e delle conoscenze;
- **Coinvolgimento degli stakeholder:** un progetto blockchain coinvolge una pluralità di attori, come gli utenti, i fornitori, i partner, i regolatori e i concorrenti. È fondamentale coinvolgere attivamente questi stakeholder nel processo di sviluppo del progetto, attraverso iniziative di comunicazione, formazione e partecipazione. In questo modo, si potranno raccogliere preziosi feedback e suggerimenti, e si potrà favorire l'adozione e il successo del progetto;

- Monitoraggio e controllo dei rischi: la gestione dei rischi è un elemento cruciale nella gestione di un progetto blockchain. È importante identificare e monitorare i rischi associati al progetto, come quelli tecnici, di business, di reputazione e di conformità legale. Per farlo, occorre adottare strumenti e metodologie di risk management, come la matrice dei rischi e le analisi di impatto, e mettere in atto azioni di mitigazione e di prevenzione;
- Valutazione dei risultati e apprendimento continuo: infine, è essenziale valutare i risultati e gli impatti del progetto blockchain, sia a livello di obiettivi e indicatori di performance, sia a livello di benefici e di valore generato per gli stakeholder. Per farlo, si possono utilizzare strumenti di valutazione e benchmarking, come il bilancio di competenze, il quadro logico e gli indicatori chiave di performance (KPI). Questa valutazione permetterà di identificare le aree di miglioramento e di apprendere dalle esperienze passate, al fine di perfezionare continuamente il progetto e di massimizzare il suo impatto positivo.

La valutazione dei risultati raggiunti ha consentito di individuare delle *lesson learned* che sono state oggetto di analisi durante il progetto e di cui si dovrà tener conto anche nelle future progettualità, in ottica continuous improvement:

- Vincoli nell'integrazione della blockchain nel contesto DCOD: per l'integrazione della tecnologia si è adottato un approccio olistico, coinvolgendo i vari uffici della DCOD ed adattando la blockchain ai vincoli infrastrutturali, architetturali ed applicativi presenti all'interno della DCOD;
- Divulgazione del progetto nell'Inail e coinvolgimento attivo degli uffici DCOD: l'organizzazione di eventi formativi/workshop ha creato le basi per divulgare la conoscenza del progetto blockchain e per definire un linguaggio comune e condiviso legato a questa tecnologia;
- Importanza del trattamento del dato e del contesto legale: Date le caratteristiche intrinseche della tecnologia blockchain e della rete IBSI, è emersa la necessità di approfondire la tipologia di dati scambiati in ogni use case analizzato, con focus sul contesto giuridico di riferimento e sul GDPR.

4. Conclusione

In conclusione, la gestione di un progetto blockchain richiede un approccio all'innovation management che tenga conto delle specificità di questa tecnologia emergente e delle sue implicazioni strategiche, operative e di rischio. Adottando metodologie e pratiche adeguati, è possibile sfruttare al meglio le potenzialità della blockchain e contribuire a creare valore per l'organizzazione e per gli stakeholder coinvolti.

È importante ricordare che la tecnologia blockchain è in continua evoluzione, e che nuovi modelli e soluzioni potrebbero emergere nel tempo, rendendo necessario un

aggiornamento costante delle competenze e delle pratiche di innovation management. In questo contesto, le organizzazioni che sapranno adattarsi rapidamente e sfruttare al meglio le opportunità offerte dalla blockchain saranno in grado di consolidare la loro posizione competitiva e di generare valore sostenibile nel lungo periodo.

Bibliografia

Hillson (2003, 2007), Kendrick (2009), Tapscott, Tapscott (2016), Iansiti.

Lakhani (2017), Schmeiss, Hoelzle, Tech (2018), Hughes et al. (2019).

La formazione nell'era della realtà virtuale

V. MORDANINI¹

Premessa

La pandemia ha costretto il mondo a ridefinire il concetto di formazione dando una forte accelerazione ai processi formativi a distanza grazie al traino dell'innovazione tecnologica. L'e-learning ha conosciuto un'espansione importante che ha aperto nuove opportunità per il futuro. In tal senso la realtà virtuale e la realtà aumentata, sono in grado di offrire soluzioni per ottimizzare il percorso formativo sia in ambito didattico che all'interno del mondo del lavoro.

1. La formazione post pandemia

Come per molte cose l'anno 2020 costituirà un significativo spartiacque tra quello che c'era prima e quello che la comunità mondiale, di fronte ad un'emergenza planetaria, è riuscita a mettere in campo per affrontare le esigenze quotidiane. Tutto questo dovendo mantenere allo stesso tempo anche un alto livello di attenzione per la sicurezza sanitaria della popolazione. Uno dei primissimi problemi che si è dovuto affrontare, in quel contesto così critico, era come garantire la formazione, sia didattica che lavorativa, ai milioni di persone bloccate in casa o impossibilitate a viaggiare e/o ad interagire direttamente con altre persone. Il primo caso che viene in mente è sicuramente quello della formazione scolastica che, seppur con qualche criticità, grazie alla disponibilità di prodotti SW specialistici (es. Zoom), in molti casi gratuiti, hanno "consentito" alle strutture didattiche di mantenere vivo il contatto con gli studenti, garantendo nel contempo un discreto livello formativo. Non ci vogliamo soffermare sulla valutazione dell'effettiva bontà del livello formativo in questa fase emergenziale ma, solo sul fatto, che in tempi brevissimi si è riusciti a realizzare un sistema di didattica a distanza (DaD) che ha permesso di evitare la totale perdita del contatto tra il mondo studentesco e il mondo docente. I sistemi così realizzati si sono dimostrati abbastanza soddisfacenti, pur nella loro semplicità, per tutte quelle funzioni formative che anche precedentemente erano basate principalmente sul rapporto docente/studente con lezioni frontali, quasi totalmente monodirezionali. Più complesso è invece risultato soddisfare quei percorsi formativi basati sull'interattività continua tra docente e discente integrata magari da attività sul campo. Un esempio di quanto appena detto è la formazione su apparecchiature complesse o per processi produttivi ad alto rischio in cui il contatto con il sito lavorativo e con il "docente" era ed è ancora di fondamentale importanza, non certo

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

sostituibile da una lezione teorica fatta su una qualche piattaforma di video comunicazione. Già molto prima del 2020 le tecnologie legate alla realtà virtuale o alla realtà aumentata avevano trovate ampie applicazioni sia nel mondo entertainment che nel mondo del Field Service Management (FSM) ma è soltanto nell'ultima parte del decennio 2010-2020 che tali tecnologie vengono prese in considerazione anche per fare formazione specialistica. Infatti in questi anni molte aziende, soprattutto nel settore privato, incominciano ad introdurre percorsi formativi basati sulla realtà virtuale.

2. Formazione e realtà virtuale

Come riportato alla fine del capitolo precedente l'utilizzo di tecniche formative basate sulla realtà virtuale sono antecedenti, anche se di pochi anni, all'arrivo della pandemia da Covid-19. Tale tecnologia ha consentito di realizzare percorsi formativi fruibili in modo totalmente immersivo, utilizzando appositi visori, in cui l'utente può "viaggiare" all'interno del percorso formativo riuscendo a vivere un'esperienza molto vicina alla realtà, ma in modo totalmente sicuro e senza rischi sia per la persona stessa che per le apparecchiature/strutture coinvolte.

Cerchiamo di definire meglio cosa sono la realtà aumentata e quella virtuale:

- La realtà aumentata rappresenta il mondo reale arricchito di oggetti e accessori virtuali, che accrescono l'esperienza dell'utente. Si vive attraverso un monitor (anche con il semplice smartphone o ancor meglio con un piccolo visore "indossabile") ed è meno immersiva rispetto alla realtà virtuale, ma consente ugualmente di vivere qualcosa di unico tra reale e digitale, consentendo anche una forte interazione con soggetti terzi;
- La realtà virtuale, tramite l'utilizzo di apposite tecnologie (che includono visori, occhiali, joystick), permette invece all'utente di navigare in un mondo alternativo e interattivo che riproduce un ambiente digitale in 3 dimensioni. La sensazione è quella di ritrovarsi in un mondo parallelo.

Grazie a queste tecnologie è stato possibile realizzare percorsi formativi per addetti in settori ad alto rischio senza che ci fossero pericoli reali per gli operatori stessi anche in caso di grave errore, anzi molto spesso le simulazioni di "incidenti" hanno permesso non solo di maturare un'esperienza non replicabile nella realtà ma anche di far prendere una maggior coscienza dell'elevato rischio riconducibile all'attività simulata. Tali percorsi formativi sostanzialmente possono seguire 2 filoni principali:

- il primo riguarda la formazione guidata in cui l'operatore coinvolto viene appunto "guidato", mediante indicazioni o suggerimenti lungo il percorso realizzato. In caso di violazione o errore viene segnalata la circostanza sia all'operatore stesso che al formatore;
- il secondo invece lascia totale libertà d'azione all'operatore, che quindi si trova a dover operare in modo autonomo. In caso di errori o violazioni di

procedura si possono attivare segnalazioni, magari con evidenze più o meno significative, a seconda della gravità dell'errore commesso.

È ben chiara l'importanza di un percorso formativo basato su tale tecnologia. Non dobbiamo però fermarci o limitarci solo a quelle che possono essere attività ad "alto rischio" (es. lavorazioni con materiali esplosivi, attività all'interno di aziende che trattano sostanze altamente tossiche, ecc...) ma dobbiamo pensare ad un più ampio mondo lavorativo che può attingere a questo nuovo modo di fare formazione. Infatti, la realtà virtuale e quella aumentata possono risultare fondamentali per la preparazione di molte professioni: pensiamo ai chirurghi ad esempio, che possono simulare degli interventi delicati in laboratorio ed esercitarsi con la nuova strumentazione; oppure agli astronauti che possono provare la vita a bordo della navicella spaziale prima ancora di andare in orbita. Si tratta quindi certamente di una tecnologia applicabile a moltissimi campi lavorativi, il cui vero limite oltre a quello tecnologico è ad oggi soprattutto nella resistenza posta dai lavoratori più avanti negli anni, meno avvezzi alle nuove tecnologie.

3. L'esperienza in Inail

Anche in Inail, fin dal 2019, si è cominciato a pensare di realizzare percorsi formativi sviluppati in ambiente virtuale. In tal senso la prima attività fatta è stata quella di individuare una piattaforma in cui gestire e sviluppare tali prodotti. Successivamente si è sviluppato un primo prodotto custom interamente realizzato materialmente da una società esterna ma con l'intera progettazione del percorso formativo all'interno dell'Istituto. Tale realizzazione, seppur con alcune limitazioni, simulava la procedura del cambio olio di una moto. Il prodotto è stato presentato e fatto "utilizzare" ai visitatori in occasione dell'EICMA 2019. Successivamente sono partiti diversi altri progetti anche se si sono evidenziata immediatamente due criticità che ne hanno limitato lo sviluppo:

- pur in presenza di enormi competenze tecniche negli argomenti oggetto di formazione si sono rivelate critiche le non complete competenze "informatiche" specifiche necessarie per realizzare il prodotto finale da parte degli specialisti inail;
- pur trovandosi molte librerie online con gli oggetti virtuali da inserire nelle realizzazioni, questi spesso sono molto costosi o non pienamente rispondenti alle necessità formative.

L'inserimento di attività di supporto da parte di specialisti esterni ha parzialmente risolto il primo punto, sono comunque rimaste in carico agli specialisti Inail tutte le decisioni progettuali.

Mentre per ovviare alla seconda criticità si sta sperimentando l'uso di laser scanner che dovrebbero portare sia a rappresentare fedelmente i luoghi oggetto di formazione che una sensibile riduzione dei costi di realizzazione, fermo restando un iniziale costo di investimento nel sistema di acquisizione degli ambienti.

4. Conclusioni

Le cifre parlano da sole. Secondo Deloitte, si prevede che nel 2023 il mercato della realtà virtuale crescerà del 50% rispetto all'anno precedente, generando quasi 7 miliardi di dollari di fatturato globale, soprattutto nei settori della sanità e della formazione. Questo non vuol dire che la formazione tradizionale è superata ma che piuttosto una nuova opportunità formativa sta crescendo e starà solo a noi gestirla come una nuova opportunità per migliorare il nostro futuro.

Sistemi predittivi per danni alle apparecchiature sui luoghi di lavoro

V. MORDANINI¹

Premessa

Da sempre l'uomo è rimasto affascinato dalla possibilità di conoscere in anticipo il futuro. Nella maggior parte dei casi era per un mero tornaconto personale, pensiamo a re, imperatori, nobili o dittatori dei secoli scorsi o anche più indietro nell'antichità, per giungere poi fino ai giorni nostri dove spesso sedicenti maghi riescono ad approfittare della disperazione o delle debolezze di molte persone per raggirarle e truffarle. Ma perché prevedere in anticipo cosa accadrà è così affascinante? La risposta è piuttosto semplice, perché consegna un grande "potere" nelle mani di chi ha questa informazione a danno di chi è coinvolto ed ignora gli sviluppi futuri. Questo è il vantaggio di chi sa a danno di chi non sa. Ma se estendiamo questo concetto al mondo del lavoro, cosa può accadere?

La prima cosa che viene in mente è quello di anticipare le mosse della concorrenza per averne un beneficio in termini di quote di mercato e di guadagni. In tal senso uno dei sistemi predittivi più efficaci e disonesti è il furto delle ricerche e dei segreti industriali. Altra circostanza rilevante è il furto o la manipolazione di informazioni per alterare l'andamento del mercato finanziario. Quindi bisogna fare grande attenzione a chi propone informazioni su fatti e eventi futuri, perché in alcuni casi potrebbero essere frutto di reati e non di vere capacità predittive.

Con queste premesse, quale può essere il ruolo dell'Inail in un contesto di previsione dei danni alle apparecchiature in ambienti lavorativi. Forse sarebbe più corretto domandarsi: l'Inail, come può fornire informazioni predittive al mondo del lavoro per contribuire al proprio fine istituzionale? In realtà sarebbe più corretto parlare di prevedere e non predire perché le informazioni fornite, in modo ufficiale da un importante Istituto come l'Inail, si devono basare solo su dati certi e concreti.

1. Informazioni e prevenzione sui luoghi di lavoro

Uno dei principali scopi istituzionali dell'Inail è quello di creare le condizioni per ridurre o prevenire gli incidenti sui luoghi di lavoro.

Per fare questo l'Istituto mette in campo regolamenti e direttive per garantire i lavoratori. Inoltre ogni anno, tramite bando, eroga centinaia di milioni di euro di finanziamenti alle aziende per migliorare e rendere più sicuri gli ambienti di lavoro.

¹ Inail, Direzione generale – Consulenza per l'innovazione tecnologica

Oggi però, grazie alle tecnologie presenti sul mercato e per il ruolo super partes dell'Inail, si può incominciare a pensare di utilizzare i dati acquisibili dall'Istituto per le sue attività istituzionali per produrre report, da consegnare al mondo del lavoro, per realizzare apparecchiature sempre più sicure.

È evidente che, per quanto predetto e per il ruolo dell'Inail, le informazioni fornite al mercato non potranno riguardare specifici prodotti di questa o quella azienda. Tali informazioni dovranno fornire indicazioni di carattere generale tese a migliorare il processo di produzione delle apparecchiature oggetto di studio. Vista la moltitudine di apparecchiature esistenti nel mondo del lavoro è ovvio che solo una piccola parte di queste, magari alcune di quelle a più alto rischio, potranno essere oggetto di valutazione. Al momento le ipotesi allo studio riguardano soltanto una piccola parte di quelle che sono soggette a verifica ispettiva da parte dell'Inail.

2. Danni alle apparecchiature, cosa e come possiamo procedere per cercare di prevedere eventuali incidenti.

Da sempre il valore dei dati si è misurato sulla completezza, correttezza e ampiezza degli stessi. Una grande mole di dati, relativo ad un preciso oggetto o situazione, può consentire di analizzare un fatto o una circostanza in modo esaustivo e, nel caso ci siano le condizioni, anche di prevedere accadimenti futuri partendo dalle informazioni in possesso al momento. Quanto detto in modo così semplice sembra replicare la bacchetta magica dei maghi del passato, in realtà non è così. Sono necessarie moli di dati impensabili e ingestibili fino a qualche anno fa, software e modelli specialistici nonché una grande sensibilità degli operatori umani coinvolti a cui deve sempre spettare l'ultima scelta. I dati possono arrivare sia da banche dati, pubbliche o private, che dal web, l'unico elemento richiesto è la correttezza del dato acquisito.

Ma vediamo quale può essere il possibile contributo da parte dell'Inail al sistema di prevenzione degli incidenti nel mondo lavorativo. Per fare questo utilizziamo un esempio concreto che è in fase di studio. Parliamo delle apparecchiature a pressione che sono oggetto di verifica obbligatoria. I danni che nel tempo può subire una tale attrezzatura sono, salvo quelli provocati per eventi straordinari, riconducibili principalmente all'ambiente in cui sono collocati, al tipo di sostanza utilizzata e al contesto in cui operano. Per meglio chiarire queste affermazioni possiamo dire che una attrezzatura posta in un ambiente salmastro si trova in una situazione ben diversa da una posta in ambiente con aria controllata. Quindi, se possiamo rilevare la situazione dello stato dell'apparecchiatura al tempo zero, cioè in cantiere di produzione, e poi fare delle acquisizioni dello stato in modo periodico, in un arco di alcuni anni potremmo avere sufficienti dati per elaborare previsioni comportamentali dell'attrezzatura riguardo deterioramenti dovuti al tempo e al modo di utilizzo. Perché ciò avvenga c'è bisogno di un insieme di elementi, sia interni che esterni all'Inail, che concorrano alla realizzazione di quanto prospettato:

- acquisizioni tramite laser scanner dello stato dell'apparecchiatura ogni 6/12 mesi;
- collaborazione delle aziende utilizzatrici delle apparecchiature per la rilevazione dello stato che economicamente possono sostenere investimenti per l'acquisizione e l'utilizzo di laser scanner;
- sistemi software e hardware in grado di immagazzinare le informazioni ed elaborarle in tempi ragionevoli;
- software specifici per l'elaborazione delle nuvole di punti e l'analisi dei differenziali tra rilevazioni successive;
- modelli e software di analisi predittiva per valutare il trend di usura.

Al momento questa attività è in fase di sperimentazione, soprattutto per valutare la bontà delle immagini acquisiti ai fini di una corretta valutazione dello stato dell'apparecchiatura. La grande azienda del settore petrolifero coinvolta nella sperimentazione ha dimostrato grande interesse e disponibilità a collaborare.

Per quanto riguarda la parte più prettamente informatica, sia la modellizzazione che i software di analisi predittiva, riceveranno un grande impulso dai prossimi sviluppi nel campo dell'intelligenza artificiale.

Per poter avere una prima griglia di valutazione, con una certa attendibilità, saranno però necessari alcuni anni. In ogni caso, anche se il progetto non dovesse arrivare a fornire dati sufficientemente attendibili in termini previsionali, probabilmente riusciremo a digitalizzare quella che oggi è l'informazione presente nella memoria storica dei nostri verificatori sul campo, almeno per il periodo di osservazione.

3. Conclusioni

Il progetto è molto ambizioso e presenta ancora molte criticità, almeno in questa fase iniziale. Se però, con il contributo fattivo di tutte le parti coinvolte, si riuscirà a giungere all'obiettivo atteso probabilmente verrà fatto un grosso passo in avanti per garantire la sicurezza in alcuni ambienti di lavoro particolarmente critici. In ogni caso, il cambio generazionale degli operatori sul campo potrà essere affrontato con minori difficoltà grazie al trasferimento di parte della memoria storica dell'operatore umano all'interno di un sistema completamente digitale.

Stima delle ore lavorate – un modello semplificato

P. PERONE¹

Riassunto

Ogni anno è compito della Consulenza statistico attuariale di redigere alcuni allegati tecnici del bilancio consuntivo Inail. In particolare, al settore Osservatorio permanente socio economico sono demandati gli aggiornamenti degli allegati 13, 14 e 15.

Di essi, l'allegato 14 presenta la distribuzione delle ore lavorate dichiarate dalle aziende assicurate secondo i cosiddetti grandi gruppi tariffari, per gli ultimi dieci anni.

Il presente lavoro origina dal fatto che la Banca Dati Statistica (BDS) fornisce (indirettamente) questa suddivisione solo fino all'anno precedente a quello in esame; è necessario dunque stimare tale distribuzione partendo dai dati di Contabilità Nazionale.

L'Istat infatti fornisce la suddivisione delle ore lavorate per anno e settore Ateco, per cui tramite queste informazioni e seguendo un approccio euristico, è stato possibile ricavare una procedura che permette la stima indiretta delle ore lavorate Inail anche per l'anno di bilancio appena chiuso, garantendo al contempo una qualità di stima *ex post* molto buona.

1. Primi passi

Il problema sorge quando vi è necessità di aggiornare l'allegato 14 del bilancio consuntivo Inail dell'anno $t-1$, compito che viene svolto nei primi mesi dell'anno t , quando cioè ancora non sono consolidati i dati relativi all'anno appena chiuso.

La distribuzione delle ore lavorate per grande gruppo tariffario infatti, si può ricavare utilizzando dati presenti all'interno della Banca Dati Statistica (BDS) per il quinquennio $[t-6, t-2]$, mentre l'allegato 14 presenta la serie storica di tale distribuzione per il periodo decennale $[t-10, t-1]$.

Ipotizzando una proporzionalità perfetta tra la variazione delle ore lavorate di contabilità nazionale di fonte Istat e le ore lavorate retribuite presso le aziende assicurate Inail, si può tuttavia stimare la colonna dell'anno $t-1$.

Prima di procedere a tale stima però, è necessario anche aggiornare i dati già presenti nell'allegato 14 del bilancio precedente; le ore lavorate vengono ottenute dalla distribuzione dei cosiddetti "lavoratori ditta" per grande gruppo tariffario $k=0, 1, 2, \dots, 9$ - di seguito $OA(k,t)$ - distribuzione che si trova all'interno della tabella ottenibile

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza statistico attuariale

seguendo il percorso 'Aziende e Lavoratori - Industria e Servizi - Quadro Generale - Anno', la quale contiene la distribuzione per grande gruppo tariffario di: numero ditte e Pat, premi, retribuzioni e lavoratori ditta). Tale tabella viene ricalcolata e modificata in occasione dell'aggiornamento semestrale degli archivi statistici.

1.1 Conversione da lavoratori ditta a ore lavorate

Come è noto, la variabile lavoratori ditta (o lavoratori-anno, o addetti-anno, o operai-anno, da cui il simbolo OA) è una mera misura del monte retributivo erogato dall'azienda assicurata presso l'Inail². In passato il concetto di "operaio-anno" corrispondeva a un'unità di lavoro astratta che lavora 1.760 ore l'anno; è però possibile migliorare l'accuratezza di questa stima distinguendo le ore lavorate in capo agli addetti-anno dipendenti e autonomi.

Si può pertanto calcolare una media ponderata delle ore lavorate annue ponendo come pesi la percentuale di dipendenti e di autonomi sul totale dei lavoratori ditta. Le quantità di cui effettuare la media ponderata sono: per gli anni dal 2012 al 2017 1.784,5 ore per i dipendenti e 1.845,0 ore per gli indipendenti; per gli anni dal 2018 al 2021 (ultima stima effettuata) 1.792,8 ore per i dipendenti e 1.837,6 per gli autonomi.

Queste quantità sono state ottenute rispettivamente come media decennale (2013-2022) e quinquennale (2018-2022) dei due rapporti (ore lavorate da dipendenti/Ula dipendenti) e (ore lavorate da indipendenti/Ula indipendenti), disponibili dalla contabilità nazionale Istat.

Le Ula (unità di lavoro annue) infatti, rappresentano una quantità standardizzata di input di lavoro e sono la misura più appropriata per le elaborazioni statistiche e le previsioni macroeconomiche.

Dal 2018 in poi, non essendo più disponibile l'informazione sui pesi da utilizzare per la media ponderata, la numerosità dei lavoratori dipendenti e autonomi è stata stimata partendo dall'ultima numerosità certificata (2017) e applicando un tasso di variazione $R(t)$ pari alla media semplice dei quattro tassi di variazione $G(j,t)/G(j,2017)$ dove $t= 2018, \dots, 2021$ e $G(j)$ una delle quattro ($j=1, 2, 3, 4$) misure dell'input di lavoro fornite dalla contabilità nazionale, vale a dire: ore lavorate, Ula, occupati e posizioni lavorative, per cui si ha

$$R(t)=(\sum_t(G(t)/G(2017)))/4 \quad \text{da cui}$$

² Tale massa retributiva viene divisa per la retribuzione annua degli infortunati temporaneamente inabili, stimata a partire dalla retribuzione media giornaliera. Rapportando due importi monetari si ottiene un numero puro, che esprime la numerosità media stimata delle persone occupate presso quella azienda.

$OA(t)=OA(2017)*(1+R(t))$ sia per i dipendenti che per gli indipendenti.

Nella tabella successiva si può osservare la serie storica di queste medie ponderate (anche se i lavoratori autonomi pesano sempre meno nel portafoglio aziende assicurate, circa il 10% contro il 25-30 per cento dell'intera economia), e si può notare uno scalino proprio nel passaggio dal 2017 al 2018, su cui si potrebbe intervenire in futuro.

Tabella 1: Calcolo delle ore lavorate medie annue per ciascun lavoratore ditta – anni 2012-2021

Anno	N. dipendenti	N. autonomi	Totale lavoratori ditta	% dipendenti	% autonomi	Ore lavorate medie annue
2012	13.915.038	1.961.269	15.876.307	87,6%	12,4%	1.791,97
2013	13.787.060	1.883.618	15.670.678	88,0%	12,0%	1.791,77
2014	13.622.095	1.862.337	15.484.432	88,0%	12,0%	1.791,78
2015	14.122.997	1.842.022	15.965.019	88,5%	11,5%	1.791,48
2016	14.553.469	1.822.341	16.375.810	88,9%	11,1%	1.791,23
2017	14.813.966	1.812.854	16.626.820	89,1%	10,9%	1.791,10
2018	15.026.102	1.804.551	16.830.653	89,3%	10,7%	1.797,60
2019	15.099.727	1.794.834	16.894.562	89,4%	10,6%	1.797,56
2020	14.195.483	1.632.566	15.828.049	89,7%	10,3%	1.797,42
2021	14.839.002	1.673.989	16.512.991	89,9%	10,1%	1.797,34

Ciascuna delle quantità riportate nell'ultima colonna (che indicheremo con $Orelav(t)$ per ciascun anno t di interesse) rappresenta il fattore di conversione per passare dai lavoratori ditta alle ore lavorate, per ciascun grande gruppo tariffario. Tale moltiplicazione

$$Orelav_GG(k,t)=OA(k,t)*Orelav(t) \quad k=0, 1, 2, \dots, 9$$

va condotta per ogni anno t di tutta la serie storica, ogni qualvolta si modifichino le medie ponderate in base ai nuovi valori di ore medie per Ula dipendente o indipendente (o eventualmente a nuovi pesi percentuali, se si dovesse reperire una nuova informazione più recente del 2017).

Ovviamente, i lavoratori ditta presenti nella serie storica della tabella 1 non sono i totali annui $OA(t)$ reali, validati e scaricabili dalla Banca Dati Statistica, che riportano dei totali per ciascun anno t differenti, e sui quali si andrà a operare.

1.2 Nuova serie di ore lavorate

Come è stato accennato sopra, si dispone della vecchia serie di ore lavorate per gli anni (t-11, t-2), ma dalla BDS è possibile scaricare i nuovi valori di lavoratore ditta OA(k,t) solo per gli anni (t-6, t-2). Ne consegue che per aggiornare l'allegato 14 si deve traslare il periodo di osservazione di un anno e dunque si manterranno i preesistenti valori relativi agli anni (t-10, t-7), mentre per gli anni (t-6, t-2) si procederà con l'inserimento dei nuovi valori Orelav_GG(k,t) ottenuti secondo la procedura presentata nel sottoparagrafo 1.1

2. Le ore lavorate per l'anno t-1

Come già anticipato, per questo specifico anno, in assenza di dati consolidati Inail, bisogna utilizzare la distribuzione fornita in contabilità nazionale da Istat delle ore lavorate per settore Ateco. Anche questa distribuzione viene modificata e ricalcolata ogni anno da parte dei tecnici Istat per gli anni t-3 e t-2, oltre ai nuovi dati per t-1. Il problema basilare che si è dovuto risolvere è: come passare dai settori Ateco ai grandi gruppi tariffari? Quale corrispondenza univoca può essere individuata? L'unica soluzione risiede nel leggere attentamente le declaratorie descrittive degli uni e degli altri, cercando in modo empirico le maggiori affinità possibili.

Si tratta quindi di una procedura non automatizzabile e non eseguibile da alcun algoritmo, ma al contempo è frutto di scelte soggettive e di buon senso, per le quali si cerca di minimizzare l'errore e di migliorare la procedura in futuro. L'assetto che al momento è stato individuato è il seguente:

- 1) GG1: comprende le divisioni 10-11-12 (che costituiscono la sezione CA)
- 2) GG2: comprende le divisioni 17-19-20-21-22 (sezioni CD, CE, CF, parte della sezione CG più una parte della sezione CC)
- 3) GG3: comprende le divisioni 41-42-43 (cioè la sezione F)
- 4) GG4: comprende la divisione 35 (è la sezione D)
- 5) GG5: comprende le divisioni 16-31 (parti delle sezioni CC e CM)
- 6) GG6: comprende le divisioni 24-25-26-27-28-29-30 (sezioni CH, CI, CJ, CK, CL)
- 7) GG7: comprende le divisioni 5-6-7-8-9-23 (sezione B e parte della CG)
- 8) GG8: comprende le divisioni 13-14-15 (sezione CB)
- 9) GG9: comprende le divisioni 49-50-51-52-53 (sezione H)
- 10) GG0: comprende tutte le altre divisioni e sezioni non già menzionate, quindi in pratica tutti i settori dei servizi esclusi trasporti e magazzinaggio, l'agroindustria (A), acqua fognature e rifiuti (E) nonché la divisione 18 della sezione CG e le divisioni 32-33 della sezione CM.

Chiaramente, quello che interessa non è tanto l'ammontare in assoluto delle ore lavorate espresso da questi raggruppamenti, bensì il loro andamento nel corso dell'anno t-1 rispetto all'anno t-2.

Si andrà dunque a misurare il tasso di variazione percentuale $v(k)$ tra questi due anni per ciascun grande gruppo k e lo si applicherà alle ore lavorate dell'anno $t-2$, che sono già note. Quindi sarà:

$Orelav_GG(k,t-1) = Orelav_GG(k,t-2) * (1+v(k))$ per ogni $k=0, 1, 2, \dots, 9$
 Poiché $1+v(k)$ è banalmente il rapporto tra le ore lavorate Istat raggruppate in riferimento al grande gruppo k (che possiamo indicare $Orelav_CN(k)$) dell'anno $t-1$ e quelle dell'anno $t-2$, ovvero:

$$1+v(k) = Orelav_CN(k,t-1) / Orelav_CN(k,t-2)$$

sostituendo nella precedente espressione si ha:

$$Orelav_GG(k,t-1) = Orelav_GG(k,t-2) * Orelav_CN(k,t-1) / Orelav_CN(k,t-2) \text{ cioè}$$

$$Orelav_GG(k,t-1) / Orelav_GG(k,t-2) = Orelav_CN(k,t-1) / Orelav_CN(k,t-2)$$

È dunque evidente che si ipotizza una proporzionalità perfetta tra la variazione delle ore lavorate di contabilità nazionale e le ore lavorate retribuite presso le aziende assicurate Inail.

3. Controlli di qualità

I risultati così ottenuti, prima di essere inseriti nella nuova colonna dell'allegato 14 devono superare tuttavia alcuni controlli. I tassi di variazione del totale generale delle ore lavorate Istat (nelle due versioni: totale attività economiche e totale attività economiche senza settori O-P-Q-T, cioè senza il settore pubblico e le famiglie, che rappresenta un aggregato più vicino alla realtà della gestione Industria e Servizi dell'Inail) e del totale generale delle ore lavorate Inail, tra gli anni $t-2$ e $t-1$, devono essere analoghi e senza eccessivo scostamento tra loro.

Ai fini pratici, si è ritenuto accettabile un risultato che non si discosti per più del 40% dal tasso di variazione Istat, e ciò è accaduto negli ultimi tre aggiornamenti dell'allegato.

Inoltre, la distribuzione del totale ore Inail secondo i dieci grandi gruppi deve rimanere simile a quella dell'anno precedente, senza "salti" troppo evidenti di peso di un gruppo all'interno del totale. In concreto si è ritenuta normale una variazione assoluta di questi pesi percentuali fino a 2-3 decimi di punto.

4. Possibili miglioramenti

Alla luce dei controlli di cui sopra, il risultato complessivo è pienamente soddisfacente ma ancora mostra grandi spazi di miglioramento nell'accostamento

complessivo. Si potrebbe perfezionare l'assegnazione delle ore lavorate Istat ai grandi gruppi tariffari scendendo nel dettaglio non solo della divisione Ateco ma addirittura a livello di gruppo o di classe. Per fare ciò, chiaramente è necessario investire molte risorse di tempo e di personale, anche se una volta completato il lavoro esso rimane per gli anni a venire.

Si potrebbe anche cercare di affinare la conversione dei lavoratori ditta in ore lavorate mediante una stima più accurata delle ore lavorate per singolo lavoratore dipendente o indipendente, e soprattutto avere un dato più aggiornato della ripartizione tra le due tipologie di lavoratori nel portafoglio aziende Inail.

Bibliografia

Inail, “*Nuove tariffe dei premi*”, Milano, 2019.

Istat, “*Classificazione delle attività economiche Ateco 2007*”, collana Metodi e norme n. 40, Avellino, 2009.

Le polizze Cyber Risk e il trasferimento del rischio residuo nel contesto dell'Industria 5.0

S. PROSIA¹

Riassunto

Nell'evoluzione verso il concetto di Industria 5.0 in cui anche i processi produttivi sono sempre più legati al mondo digitale e sono connessi alla rete, diventa sempre più cruciale il tema della sicurezza informatica le cui violazioni tendono ad esporre direttamente la catena produttiva generalmente gestita da sistemi informatici di Operational Technology non sempre di pari livello evolutivo rispetto a quelli dell'IT e che scontano, quindi, una maggiore esposizione al rischio Cyber finora meno evidente in ragione del cosiddetto "air gap" di questi ultimi rispetto agli altri sistemi aziendali.

A fronte della costante crescita degli attacchi informatici è quindi sempre più rilevante l'esigenza di associare alle misure relative alla gestione della sicurezza informatica intesa in modo estensivo includendo le catene produttive, anche quelle di trasferimento del rischio residuo attraverso la stipula di specifiche polizze assicurative.

1. Industria 5.0 e nuove forme del cyber risk

Dal 2011 in Germania si sono cominciati a studiare i primi modelli dell'industria 4.0 che descrivevano un paradigma avanzato di utilizzo nella produzione industriale nuove tecnologie emergenti finalizzate allo sviluppo di sistemi produttivi automatizzati, altamente flessibili, con un forte utilizzo delle nuove tecnologie allora emergenti come l'IoT che consentivano catene di produzione più efficienti e accurate assistite anche da una robotica più avanzata, e dalle tecnologie riguardanti il mondo dei big data.

In Italia si è "ufficializzato" il paradigma evolutivo dapprima, nel 2016, con il "Piano Industria 4.0" diventato successivamente "Piano Impresa 4.0" fino al "Piano Nazionale della Transizione 4.0".

Dopo dieci anni, nel 2021, i nuovi ed ulteriori paradigmi evolutivi relativi all'industria 5.0 spingono ancora di più i settori produttivi verso l'interconnessione e definiscono, in prospettiva, un ruolo pervasivo delle applicazioni di intelligenza artificiale in tutti i settori aziendali, inclusi quelli manifatturieri.

Parallelamente a questa timeline evolutiva, si sono poste nuove problematiche

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

riguardanti la conseguente evoluzione dei rischi legati alla sicurezza informatica che è diventata una materia centrale e necessaria nell'assicurare la "business continuity", e nell'ottemperare alle leggi (GDPR) riguardanti la tutela dei dati personali e delle aziende.

L'estensione delle connessioni esterne anche alle catene produttive, in particolare con l'introduzione dei dispositivi IIoT (Industrial Internet of Things) ma non solo, (per esempio adesso vanno considerate anche le catene di approvvigionamento che in molti casi accedono direttamente alla rete aziendale da parte di soggetti terzi) ha moltiplicato il numero di end-point e ampliato notevolmente la possibile "superficie di attacco" da proteggere come testimonia il massiccio aumento di attacchi informatici negli ultimi dieci anni indirizzati a danno di catene produttive o infrastrutture critiche.

La progressiva integrazione fra sistemi IT (Information Technology) e sistemi OT (Operation Technology), al centro dei paradigmi dell'Industria 5.0, nei contesti produttivi moltiplica gli effetti dei rischi di potenziali attacchi informatici includendo pesanti impatti sulla produzione industriale e, in alcuni casi, anche sulla sicurezza delle persone.

Per affrontare, quindi, le problematiche relative alla sicurezza informatica nell'ambito di questi nuovi paradigmi industriali sono necessarie competenze che integrino quelle sulla sicurezza informatica con quelle specifiche dei vari processi produttivi e, proprio in quest'ambito, una delle difficoltà maggiori che trovano le aziende è quello del cosiddetto "skill shortage" per cui si rende spesso necessario ricorrere all'upskilling del personale già formato su processi e impianti produttivi facendo nuova formazione per colmare il gap legato alla cyber security.

Non secondario è il problema dei costi, non solo di formazione del personale ma anche relativi all'aggiornamento delle infrastrutture OT spesso progettate con tecnologie legacy per durare decenni e il cui rinnovamento comporta nuovi e a volte ingenti investimenti.

Atteso quanto sopra, le sfide della Cyber Security si complicano notevolmente sia dal punto di vista delle tipologie di ambienti da proteggere, sia da quello della complessità delle competenze e delle garanzie da fornire, che dei rischi possibili in caso di attacco informatico in grado adesso di impattare su persone, tecnologie e processi anche di infrastrutture critiche delle aziende e di interi paesi con inevitabili gravi ricadute sociali.

1.1 Gli investimenti in sicurezza

Tutto ciò si trasforma in una rinnovata attenzione da parte delle aziende al rischio sicurezza il cui ambito ha visto una crescita anche in Italia degli investimenti di settore che hanno complessivamente raggiunto lo 0,10 del PIL, sebbene siano ancora inferiori a quelli dei maggiori paesi dell'Unione Europea.

L'Osservatorio Cybersecurity & Data Protection della School of Management del Politecnico di Milano ha presentato nel corso del convegno "Cybersecurity: verso un

fronte comune” alcuni dati di settore che vedono nel 2022 una crescita di investimenti in cyber security tra le imprese, il 61% delle quali, con organizzazioni sopra i 250 addetti, ha deciso di aumentare il budget per le attività di sicurezza informatica il cui mercato ha raggiunto complessivamente nel 2022 il valore di 1,86 miliardi di euro, con incremento del 18% rispetto al 2021 e tutto questo avviene anche grazie ai contributi europei del PNRR e alla guida della nuova Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale.

Secondo quanto previsto dal rapporto Anitec-Assinform, per il triennio 2022-2024 ci si attende nel mercato degli investimenti sulla sicurezza cyber un tasso di crescita medio annuo del 13,1% che, in valore assoluto, supererà i 2 miliardi di euro nel 2024 variamente suddiviso nelle diverse componenti di spesa fra cui anche i servizi assicurativi volti a trasferire il cosiddetto “rischio residuo” verso terzi, mentre, a livello globale, il Global Insurance Market Index ha stimato per il mercato assicurativo cyber una crescita che raggiungerà i 25 miliardi nel 2025.

2. L'assicurazione del rischio cyber

Nell'articolazione delle fasi del risk management, infatti, dopo le attività relative identificazione dei rischi, classificazione e stima, valutazione dei rischi trattamento e mitigazione, sempre più spesso, interviene la fase del trasferimento del rischio residuo al mercato assicurativo con il ricorso a polizze di Cyber Risk Insurance. Il mercato propone, infatti, molte tipologie di copertura che non mirano ad assicurare il “valore del record”, difficilmente definibile in sé, ma piuttosto al risarcimento del possibile danno derivante da attacchi che riguardano perdita o diffusione di dati personali, danneggiamenti ai sistemi informatici, mancati guadagni dovuti a interruzioni dei servizi erogati, fermo delle catene produttive, spese legali, danni causati a terzi, ecc. Tuttavia, negli ultimi anni la crescita del cyber risk dovuta ai sempre più frequenti attacchi informatici hanno costretto molte compagnie assicuratrici a ridurre le coperture delle loro polizze e aumentarne i prezzi in modo da diminuire, a loro volta, il rischio assicurativo; non solo, spesso è molto complicato, anche per le compagnie assicuratrici valutare correttamente l'esposizione al rischio di un'azienda da assicurare e soprattutto è difficile misurare gli impatti finanziari derivanti da un eventuale incidente di sicurezza.

In questo contesto, le compagnie assicuratrici chiedono ai potenziali sottoscrittori delle loro polizze una serie di garanzie che si declinano in requisiti relativi all'organizzazione aziendale per la sicurezza dei loro sistemi informatici e alle dotazioni tecnologiche presenti a tutela della sicurezza dei sistemi stessi.

Come conseguenza di tutto ciò è che le aziende, per poter accedere all'offerta assicurativa contro il cyber risk, sono chiamate ad aggiornare i sistemi IT/OT e ad adottare soluzioni di sicurezza organizzativa e tecnologica adeguate che ne consentano la riduzione dell'esposizione al rischio.

Quanto sopra, da una parte, ha evitato che le assicurazioni cyber fossero adottate come un surrogato degli investimenti nell'incremento dei sistemi di sicurezza informatica fornendo così solo una sicurezza illusoria e, dall'altro, specialmente in Italia in cui il tessuto produttivo è fatto da piccole e medie aziende, ha comportato che, come presentato da Assiteca nel convegno del giugno 2022 "La tutela dei dati in azienda: tra cyber security e compliance", circa il 40% delle aziende è risultato non possedere i requisiti richiesti dalle compagnie per la stipula di una polizza cyber.

2.1 Definizione dei costi

In effetti, per una compagnia assicuratrice definire i costi di una polizza cyber non è cosa facile, perché oltre a definire l'esposizione dell'azienda al rischio cyber è necessario definire i possibili impatti finanziari di attacchi informatici i cui costi, infatti, possono essere immediati o anche successivi nel tempo rispetto all'evento.

- I costi immediati sono costi che non possono essere evitati dall'azienda e comprendono i costi di ripristino dei sistemi, del recupero dell'integrità dei dati, di copertura delle vulnerabilità dei sistemi, dell'interruzione delle attività erogate, costi delle indagini e delle analisi per la definizione dei danni, costi forensi, costi legati alle notifiche ai clienti degli eventi accaduti, costi per i riscatti (attacchi ransomware), e anche costi per danni fisici a catene produttive o a persone, ecc.
- I costi successivi, invece, riguardano gli impatti a lungo termine sulle attività, sulla propria reputazione sul mercato e di recupero della fiducia dei clienti, costi di risarcimento verso terzi, possibili multe per non aver ottemperato determinati obblighi prescritti dalle norme, conseguenze sui valori di borsa, perdita generale di vantaggio competitivo sul mercato, ecc.

Ovviamente, tutte queste tipologie di possibili costi a seguito di attacchi cyber si ritrovano, a valle della fase di analisi delle compagnie assicuratrici, nei premi assicurativi proposti ai potenziali clienti che, come contropartita in caso di stipula, potranno avere una maggiore copertura del rischio finanziario sul bilancio aziendale. In effetti, in caso di attacco, la contabilizzazione dei costi su elencati non è affatto agevole e soprattutto non è immediata, infatti, fra il verificarsi del "sinistro" e la produzione del danno non vi è, in generale, un rapporto di contestualità potendo il danno avere tempistiche anche lunghe rispetto a quelle dell'attacco.

2.2 Polizze cyber: punti di attenzione

A quanto detto sulla determinazione dei costi si aggiunge la difficoltà oggettiva della individuazione delle cause o concause che hanno determinato la portata degli effetti dell'attacco, si pensi alla presenza di software non correttamente aggiornato e/o mantenuto, o a comportamenti del personale non conformi alle norme di sicurezza aziendali che possono portare ad una maggiorazione del danno conseguente all'attacco che l'impresa assicurativa può essere chiamata a risarcire ma che, in applicazione del principio generale espresso dell'art. 1906 C.C. sulla risarcibilità di

un danno dovuto a “vizio intrinseco della cosa assicurata”, può anche rifiutarsi di fare.

Oltre a ciò, è possibile che a seguito del verificarsi dell’evento dannoso si evidenzino rischi non correttamente dichiarati in fase di stipula, anche al di fuori delle fattispecie di dolo o colpa grave, per esempio perché l’assicurato non ne era a conoscenza. Questa fattispecie può essere alla base della nullità del contratto assicurativo perché magari la compagnia, se fosse stata correttamente a conoscenza del rischio reale, avrebbe proposto al cliente condizioni assicurative differenti.

Da qui l’importanza del questionario pre-stipula che viene fatto compilare dalle assicurazioni ma questo, per quanto dettagliato, preciso e metodologicamente fondato sui più recenti modelli di valutazione del rischio cyber, può non risolvere completamente la cosiddetta “asimmetria informativa” fra i contraenti dell’accordo contrattuale, quest’ultima infatti, può generarsi anche successivamente alla stipula, durante il periodo di copertura contrattuale, al verificarsi di mutamenti sia dell’assetto organizzativo e tecnico del contraente, sia dei contesti informatici in continua e rapida evoluzione esterni all’azienda assicurata, che ne varino significativamente l’esposizione al rischio.

Ovviamente, fra le fattispecie che possano rendere nulla l’assicurazione ci sono i comportamenti dolosi dell’assicurato, in cui sono ricompresi anche comportamenti dolosi di dipendenti infedeli che possono volontariamente derogare dalle procedure di sicurezza dell’azienda e, in caso di sinistro, rischiare di rendere inefficaci le polizze stipulate dalla propria azienda; nel caso di comportamenti di tipo colposo ovviamente l’obbligo al risarcimento del danno generalmente resta essendo questi assimilabili a eventi fortuiti, mentre il risarcimento in caso di “colpa grave” per essere deve in genere essere specificamente previsto dal contratto.

Le cause di aleatorietà della copertura assicurativa però non si esauriscono a questa seppur importante fattispecie, ma comprendono anche quello che viene definito “rischio catastrofale” disciplinato dall’art. 1912 C.C. che interviene sulla impossibilità per l’impresa assicuratrice di risarcire il danno, venendo meno i modelli tecnici assicurativi che, in grado di un evento globale in grado di colpire contemporaneamente tutti gli assicurati, impedisce l’attuazione dei uno dei principi generali di base dell’assicurazione cioè quello della diversificazione del rischio.

Nel caso di attacchi cyber, tuttavia il rischio catastrofale non è così improbabile come si possa pensare nelle assicurazioni tradizionali, infatti, sempre più i cyber attacchi vengono condotti da gruppi organizzati che li fanno partire in modo coordinato su interi paesi e aree geografiche tanto che si definiscono come attacchi di “cyber terrorismo” che può agire su scala globale e configurare il cosiddetto rischio catastrofale comportando, potenzialmente, perdite economiche anche maggiori rispetto a quelle di catastrofi come terremoti, insurrezioni, ecc., in tutte queste casistiche la classificazione dell’attacco subito come attacco di cyber terrorismo potrebbe sollevare la compagnia assicuratrice dal risarcimento del danno in quanto conseguenza di evento catastrofale.

2.3 Polizze cyber tipo “all risks” e “claims made”

Per tutte le motivazioni suddette, che rendono difficile l'individuazione dei singoli rischi al momento della stipula, le polizze cyber sono in genere del tipo “all risks” in quanto come visto l'evoluzione continua dei contesti tecnologici e operativi rende difficile, se non impossibile, una elencazione esatta di tutti i rischi possibili come avviene in genere nelle polizze tradizionali di tipo “named perils” cioè a rischi nominati. In queste ultime, esiste una indicazione esaustiva ed analitica dei possibili rischi il cui verificarsi possa generare il danno coperto dalla polizza e ovviamente anche le clausole di esclusione della garanzia. In quelle all risks invece esiste solo l'indicazione, analitica anch'essa, delle esclusioni che comporta, comunque, un perimetro assicurato più ampio rispetto alle prime che si traduce, sul mercato, in un aumento dei premi previsti.

Altra particolarità tipica delle polizze cyber è quella che riguarda l'individuazione esatta del momento del “sinistro” tipica delle polizze tradizionali che, nel caso di attacchi informatici, è molto difficile da determinare perché, generalmente le violazioni dei sistemi possono avvenire in momenti anche molto antecedenti a quelli in cui queste dispiegano i propri effetti. Non solo, in particolare nelle polizze che assicurano i danni a terzi, questo concetto può essere ancor più diluito nel tempo perché le richieste di risarcimento del danno possono essere temporalmente molto successive al momento in cui l'azienda si accorge dell'incidente di sicurezza subito che, come detto, a sua volta è temporalmente successivo al verificarsi dell'incidente stesso.

Per questo motivo le polizze cyber operano generalmente in modalità “claims made” cioè una modalità in cui, ai fini della risarcibilità del danno subito per esempio da una parte terza, non è rilevante la vigenza della polizza assicurativa al momento dell'incidente di sicurezza subito dall'azienda ma rileva solo la vigenza assicurativa al momento della ricezione della richiesta di risarcimento da parte dell'assicurato.

Certamente la complessità del fenomeno richiederebbe ben altri approfondimenti, ma le poche considerazioni esposte rendono compiutamente delle crescenti sfide che il cyber crime prospetta al modo produttivo e sociale dei prossimi anni.

Bibliografia

Rapporto Anitec-Assinform “Il digitale in Italia 2021. Previsioni 2021-2024 e policy” vol. 2.

L'evoluzione dell'IA nell'ambito dell'Industria 5.0 – Le Chatbot di ultima generazione

S. PROSIA¹

Riassunto

Nell'ambito dello sviluppo dei paradigmi relativi alla cosiddetta "Industria 5.0", cioè di un modello di impresa caratterizzato dalla cooperazione tra macchine ed esseri umani nei processi produttivi e nell'erogazione dei servizi, assume, insieme ai Cyber Physical System (CPS) e dispositivi IoT sempre più potenti, un ruolo centrale l'Intelligenza Artificiale che, già presente nel paradigma precedente della "Industria 4.0", viene adesso a rivestire un ruolo ancor più evoluto.

Tale ruolo si esplica, per esempio, nell'ambito della progettazione dei robot collaborativi e delle applicazioni software intelligenti cioè applicazioni di intelligenza artificiale che come le Chatbot interagiscono sempre più naturalmente con l'essere umano; tali applicazioni, sebbene già presenti da tempo nel panorama della rete, con la loro ultima generazione fissano, per le caratteristiche che presentano, nuovi standard di interazione uomo-macchina e nuovi traguardi tecnologici che precorrono scenari che, fino a poco tempo fa, si pensavano ancora lontani da venire.

1. Industria 5.0 - il nuovo paradigma di interazione uomo - macchina

Dopo i paradigmi sottesi dai precedenti livelli evolutivi, l'industria 5.0 sviluppa ancora di più l'impatto dell'evoluzione tecnologica sui processi produttivi disegnando un nuovo modello di impresa in cui la cooperazione uomo macchina è il fulcro dell'evoluzione delle nuove tecnologie produttive.

La Direzione Generale per la Ricerca e l'Innovazione della Commissione Europea ha presentato ormai nel gennaio 2021 un documento dedicato all'Industria 5.0: "Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry" in cui se ne delineano le caratteristiche fondamentali.

Nel modello emergono i concetti fondamentali di un approccio incentrato sull'essere umano in cui l'utilizzo delle nuove tecnologie nei processi produttivi sia contemperata alle esigenze dei lavoratori senza interferenze con i loro diritti fondamentali, il rispetto di privacy, autonomia e dignità umana.

¹ Inail, Direzione generale, Consulenza per l'innovazione tecnologica

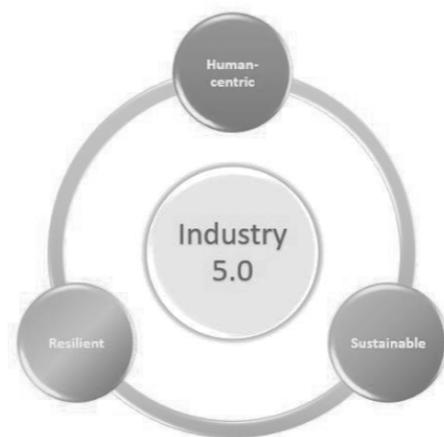


Figura 1: Modello concettuale industria 5.0 (da Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry)

Un altro cardine del modello riguarda la sostenibilità, declinata nella definizione di modelli di efficienza energetica ed economia circolare supportate dagli strumenti abilitativi dell'intelligenza artificiale e, infine, la resilienza che si declina in processi produttivi robusti e flessibili in grado di reggere malfunzionamenti, periodi di crisi ed emergenze.

I modelli organizzativi relativi ai processi di produzione saranno, quindi, fortemente impattati da una automazione che, calibrata sui principi suesposti, consentirà di diminuire nelle attività più a rischio anche i tassi di incidentalità sul lavoro. Per tutto quanto detto, quindi, possiamo affermare che l'industria 5.0 sarà una "Collaborative Industry", ossia un modello di impresa caratterizzato dalla cooperazione tra macchine ed esseri umani superando un rapporto competitivo in favore di uno collaborativo.

Nel nuovo scenario di interazione virtuosa uomo macchina avranno un ruolo importante i cosiddetti "cobot" cioè robot collaborativi animati da intelligenza artificiale, che saranno integrati nei processi produttivi industriali basati sempre più sull'integrazione di spazi fisici e virtuali in accordo anche con un modello sociale 5.0 in cui le tecnologie informatiche avanzate che ruotano intorno alla Intelligenza Artificiale, sono utilizzate nella vita quotidiana di ogni cittadino.

Ovviamente, l'utilizzo della AI nei processi produttivi industriali è fonte di opportunità, rischi e anche nuove fattispecie giuridiche che vanno analizzati e gestiti.

Nei nuovi modelli industriali 4.0 e soprattutto 5.0, la digitalizzazione investe tutti i processi aziendali e anche nelle industrie manifatturiere si afferma sempre più il trend della continuità digitale cioè la disponibilità integrata dei flussi di dati in tutti i reparti dell'azienda da quelli produttivi a quelli gestionali in modo da abilitare la gestione integrata dei processi che elimini i vecchi silos dipartimentali dell'Operational Technology dei reparti di produzione, in favore di una integrazione sempre più spinta con l'Information Technology dei reparti gestionali.

In questo panorama evolutivo l'utilizzo dell'AI nei processi produttivi attraverso applicazioni di tipo collaborativo è sempre più un fattore abilitante e, in quest'ambito, le Chatbot di ultima generazione rivestono un ruolo di rilievo per la loro versatilità e performance che ne consentono l'utilizzo nei più svariati contesti.

2. OpenAI - ChatGPT

ChatGPT (Chat Generative Pre-trained Transformer⁴), sviluppata da OpenAI, un'organizzazione senza fini di lucro che si occupa di ricerca sull'intelligenza artificiale, è una Chatbot basata sull'intelligenza artificiale e sul Machine Learning specializzata nella conversazione con l'utente umano che è in grado di comprendere il linguaggio naturale e fornire delle risposte articolate generando testi in varie lingue ed è capace di sostenere conversazioni adattandosi a varie modalità di interazione e tenendo memoria e conto nelle risposte dei vari passi di un discorso articolato.

Per le sue caratteristiche e performance ChatGPT è balzata agli onori delle cronache nel panorama delle Chatbot di ultima generazione è diventata in poco tempo l'emblema delle nuove possibilità offerte dell'AI e anche dei nuovi rischi da gestire. Infatti, ChatGPT è definibile come una intelligenza artificiale generativa cioè un sistema di apprendimento automatico capace generare contenuti testuali (ma non solo), addestrato su una enorme quantità di dati testuali che gli consente di comprendere le domande degli utenti e di rispondere in modo naturale e conversazionale.

2.1 Il modello di apprendimento

Alla base del funzionamento di ChatGPT esistono algoritmi generativi non deterministici che rispondono cioè in modo probabilistico cercando la risposta migliore alla domanda ricevuta, diciamo subito, quindi, che non esiste una probabilità al 100% di correttezza della risposta ottenuta.

Il modello linguistico descritto nella figura seguente è stato definito utilizzando tecniche "non supervisionate", "supervisionate" e "per rinforzo" come appresso descritto:

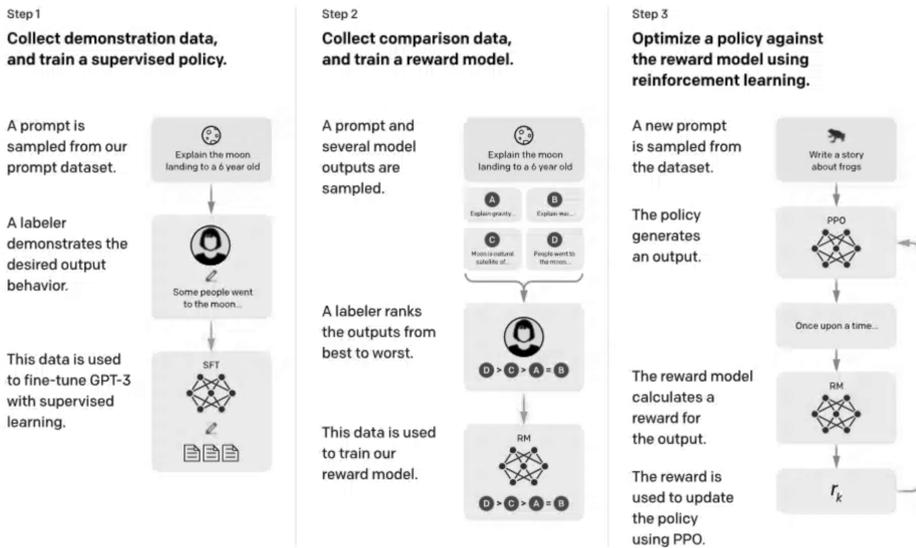


Figura 2: Modello di apprendimento di ChatGPT (da <https://openai.com/blog/chatgpt>).

Il processo apprendimento, così come descritto in figura 2, è strutturato in più fasi:

- **Preformazione Generativa** in cui il modello viene addestrato attraverso metodi statistici riferiti a grandi moli di testo con i quali l’algoritmo cerca di prevedere attraverso correlazioni statistiche le corrette sequenze delle parole (token) nei modelli di linguaggio naturale al fine di generare risposte sintatticamente corrette. Ovviamente, esistono molteplici fattori (come, per esempio, mancata consapevolezza del contesto) che possono comportare risposte del modello non coerenti;
- **Messa a punto supervisionata** in questa fase si cerca, attraverso interazioni del modello con dialoghi corretti dagli sviluppatori, di far avvicinare il più possibile le risposte generate dal modello a quelle umane attraverso un apprendimento per imitazione che consente al modello linguistico di essere adattato per determinati contesti di utilizzo. Sostanzialmente, attraverso questa fase di “fine tuning” supervisionato si cerca di massimizzare la probabilità che il modello individui per la formazione della risposta la corretta sequenza di token. Anche in questo caso l’algoritmo può ancora fornire risposte non soddisfacenti, per esempio, nei casi in cui i dati di addestramento supervisionato siano relativi a pochi insiemi di istanze avendosi la probabilità che non risultino coerenti con le sollecitazioni dell’utente finale;

- **Apprendimento per rinforzo**_ in questa ultima fase, detta di apprendimento per rinforzo, si definiscono nel modello parametri che gestiscono i feedback dell'utente sotto forma di "ricompense" relative alle risposte dell' algoritmo stesso, in questo modo si sviluppa la capacità del modello di modificare le proprie impostazioni sulla base del gradimento espresso dagli utenti sulle risposte fornite e, di contro, la capacità di individuare i propri errori. Anche qui, l'efficacia del metodo viene a dipendere anche dalla quantità e qualità dei segnali di ricompensa.

2.2 Possibili ambiti di utilizzo in ottica 5.0

Gli algoritmi generativi conversazionali consentono, nell'ambito dell'industria 5.0, diffusi e diversificati utilizzi delle AI che attraversano sia i settori gestionali che quelli produttivi in senso stretto inclusi i settori manifatturieri. I settori gestionali, per esempio, vedranno a breve l'integrazione di ChatGPT direttamente nel motore di ricerca di Microsoft (Bing) mentre Google si sta già attrezzando con un proprio strumento di AI (Google Bard) basato sui modelli di linguaggio della famiglia LaMDA che sono, anche loro, in grado di comprendere il linguaggio naturale, generare testo, rispondere a domande e interloquire in conversazioni complesse.

A differenza di ChatGPT, Google Bard è ottimizzato per generare interazioni che emulino la conversazione umana al fine di effettuare ricerche espresse in linguaggio naturale anziché utilizzare basi di ricerca organizzate per parole chiave.

Per quanto riguarda invece gli ambienti di produzione va sicuramente citato l'ambito di utilizzo di ChatGPT che sfrutta le capacità dello strumento relativa alla scrittura automatica del software inclusa la generazione di commenti (anche in diverse lingue) in cui le capacità elaborative testuali consentono allo strumento di conseguire performance di rilievo anche sulle piattaforme digitali di produzione. Sempre in riferimento ai settori produttivi lo strumento potrebbe essere utilizzato anche in ambiti manutentivi per guidare le operazioni del personale sulla risoluzione di criticità e anomalie degli apparati di produzione.

Oltre a ciò, un altro settore nel quale si prevede un sicuro apporto di ChatGPT è quello del Customer Service per automatizzare una serie di attività relative alle richieste dei clienti. Infatti, la possibilità di poter comunicare con questi ultimi attraverso una interfaccia intelligente capace di articolare risposte discorsive e contestuali, sicuramente apporterà profondi miglioramenti alle interfacce stupide degli attuali assistenti virtuali che spesso costringono ad un successivo e più costoso intervento umano per soddisfare sia semplici richieste informative dei clienti inclusa la fattispecie della gestione degli eventuali reclami.

Sicuramente la capacità di generare testi sarà ampiamente utilizzata nel settore marketing in cui si richiede una forte personalizzazione del messaggio in riferimento alle tipizzazioni del target di mercato da raggiungere ma anche nel settore del supporto alle scelte di acquisto del cliente per consigliare prodotti personalizzati e creando al contempo una base di conoscenza sulle preferenze dei clienti da utilizzare delle successive campagne pubblicitarie.

La capacità generative testuali, ovviamente, non potranno non essere utilizzate da tutte quelle professioni incentrate proprio sulla creazione di contenuti originali che attualmente sono di esclusivo appannaggio umano come il giornalismo o l'editoria in generale o anche il mondo dei content creator dei social media che potranno beneficiare di un supporto automatizzato su cui lavorare magari in seconda battuta in modo più efficiente e rapido.

Ovviamente, l'elenco degli ambiti di impatto può ancora essere lungo basti pensare al mondo della formazione, delle traduzioni e adattamenti di testi fra lingue diverse o all'addestramento del personale in ambito aziendale, nella comunicazione interna, o ancora nel mondo della robotica o nelle applicazioni di questa nei settori dell'assistenza alla persona, ecc.

Un'ultima considerazione va effettuata per quanto riguarda i rischi di una tecnologia tanto pervasiva quanto veloce nell'impattare tanti settori e tanto profondamente. I rischi sono relativi da una parte agli errori nelle risposte che possono causare danni nei vari settori di utilizzo, come abbiamo detto, le tecniche di fine tuning non garantiscono l'esattezza di risposte che possono essere palesemente sbagliate o, ancora peggio, sbagliate ma verosimili. Sono, inoltre, recenti i blocchi di ChatGPT da parte del Garante della privacy in Italia e gli sforzi a livello europeo di mettere a punto codici legislativi che proteggano cittadini e istituzioni dagli utilizzi fraudolenti di strumenti legati all'Intelligenza Artificiale il cui cammino sarà sempre più pieno di opportunità da cogliere e rischi da imparare a gestire.

Bibliografia

Breque, M., De Nul, L., Petridis, A., Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 2021.

