



# Prevenzione in Corso

Giornale di metodi e pratiche per le tecniche della prevenzione



N°6 - 2019

## Editoriale

### Il ruolo sociale della Sanità Pubblica

M. Grio, S. Massola, L. Mina, P. Giambarresi (ASL TO3) e la Redazione PinC

## ARTICOLI

### Salute e sicurezza dei lavoratori della logistica: un approfondimento nell'area torinese

G. Galasso, O. Pasqualini, M. Marino, G. Costa

### Street Food: Analisi del livello di formazione degli OSA nell'ottica della sicurezza del consumatore e del rispetto della normativa

F. Federico Bisogno, M. A. Grassi, D. Granatiero

### Analisi degli infortuni lavoro correlati a fini di prevenzione: un approccio evoluto di indagine sulla catena degli eventi

M. Patrucco, S. Pentimalli, C. Cigna, M. Tisi

### Valutazione dell'empowerment dei lavoratori all'interno di un progetto di promozione della salute effettuato sul territorio novarese

M. Doro

## PRATICHE

### Valutazione ergonomica degli arti superiori negli addetti al carico e scarico bagagli di un aeroporto

M. Sartorello

### Studio sperimentale in condizioni controllate sull'aumento di sostanze a rischio per la salute nell'acqua calda sanitaria all'interno degli accumulatori dotati di anodo sacrificale al magnesio

M. Sghedoni

## RUBRICHE

Norme e giurisprudenza - M. Montrano

Utilità per la professione - B. Terraneo



Corso di Laurea in  
Tecniche della Prevenzione  
nell'Ambiente e nei Luoghi  
di Lavoro



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Centro di documentazione  
per la Prevenzione e  
Promozione della Salute,  
Regione Piemonte



COMITATO DI DIREZIONE	Direttore responsabile: Maria Luisa Clementi Direttore editoriale: Massimiliano Tisi
RESPONSABILI EDITORIALI	Santoro Silvano Alessandro Santin
COMITATO DI REDAZIONE	Gabriella Bosco Lidia Fubini Michele Montrano
COMITATO SCIENTIFICO	Enrico Bergamaschi Giuseppe Costa Maria Ausilia Grassi Mario Patrucco Caterina Cigna Enrico Pira Bruno Troia
EDITORE	Corso di Laurea in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro
PROGETTO GRAFICO	Amedeo Giulio Troia
CONTATTI	sito web <a href="http://ojs.unito.it/index.php/PINC/">http://ojs.unito.it/index.php/PINC/</a> e-mail: <a href="mailto:pinc.TdP@unito.it">pinc.TdP@unito.it</a>

---

**La rivista ha una cadenza semestrale e viene pubblicata unicamente on-line.**

Gli articoli pubblicati nella sezione Articoli e Formazione sono sottoposti al processo di peer review, monitorato grazie alla piattaforma elettronica dell'Università di Torino. Le sezioni Pratiche e Rubriche sono curate da esperti di prevenzione per i diversi ambiti di competenza.

PINC è aperta a contributi esterni che possono essere sottomessi direttamente dagli autori.

---

#### UN RINGRAZIAMENTO A TUTTI I REVISORI DI PINC

Bartolomeo Avataneo  
Marino Balma  
Paolo Finardi  
Michele Montresor  
Gabriele Mottura  
Osvaldo Pasqualini  
Paolo Smania

## **SOMMARIO n. 6 (2019)**

### **Editoriale**

#### **Il ruolo sociale della Sanità Pubblica**

Michele Grio, Sabrina Massola, Lorenzo Mina, Pieluigi Giambarresi (ASL TO3)  
e la Redazione PinC

### **ARTICOLI**

**Salute e sicurezza dei lavoratori della logistica: un approfondimento nell'area torinese** Pag. 1

Giorgia Galasso, Osvaldo Pasqualini, Maurizio Marino, Giuseppe Costa

**Street Food: Analisi del livello di formazione degli OSA nell'ottica della sicurezza del consumatore e del rispetto della normativa** Pag. 14

Francesco Federico Bisogno, Maria Ausilia Grassi, Daniela Granatiero

**Analisi degli infortuni lavoro correlati a fini di prevenzione: un approccio evoluto di indagine sulla catena degli eventi** Pag. 21

Mario Patrucco, Salvatore Pentimalli, Caterina Cigna, Massimiliano Tisi,

**Valutazione dell'empowerment dei lavoratori all'interno di un progetto di promozione della salute effettuato sul territorio novarese** Pag. 34

Martina Doro

### **PRATICHE**

**Valutazione ergonomica degli arti superiori negli addetti al carico e scarico bagagli di un aeroporto** Pag. 41

Marco Sartorello

**Studio sperimentale in condizioni controllate sull'aumento di sostanze a rischio per la salute nell'acqua calda sanitaria all'interno degli accumulatori dotati di anodo sacrificale al magnesio** Pag. 49

Mario Sghedoni

### **RUBRICHE**

**Norme e giurisprudenza** - Michele Montrano Pag. 54

**Utilità per la professione** - Beatrice Terraneo Pag. 58



# IL RUOLO SOCIALE DELLA SANITÀ

Nel mese di Ottobre 2019 il Corso di Laurea dell'Università di Torino in Tecniche della Prevenzione è stato coinvolto nel programma di sensibilizzazione "Evviva ASL TO3"; ha partecipato, con finalità di prevenzione e promozione alla salute, al programma previsto dalla manifestazione.

Sono stati ospitati attivamente studenti delle scuole primarie di primo grado coinvolgendoli con strumenti ludico – educativi cercando di migliorare la percezione del rischio in ambito domestico e scolastico.

Per questo fascicolo di PINC si è pensato, come redazione, di presentare un editoriale elaborato a più mani con il contributo dei diversi soggetti promotori e partecipanti.

## La storia di EVVIVA. Azienda Sanitaria Locale TO3

In questi anni la sanità pubblica è sempre più sollecitata da spinte evolutive, dettate da contingenze sia economico-finanziarie che sociali, che la costringono ad acquisire una diversa consapevolezza di sé ed a reinventarsi, proponendo modelli diversi di governance clinica e completando la mission delle Aziende Sanitarie con aspetti finora poco considerati. L'obiettivo è la sopravvivenza della stessa sanità e l'ampliamento del suo ruolo sociale, quale complesso baluardo in difesa della salute di tutti i cittadini.

In quest'ottica il nostro gruppo ha costruito un ottimo connubio di professionalità sanitarie e di cultura dell'emergenza, rivolgendosi ai potenziali soccorritori laici, e specialmente ai bambini ed ai ragazzi delle scuole del nostro territorio di riferimento.

La storia di questa avventura ci consente di

ricostruire l'evoluzione d'un piccolo progetto (nato nel 2012 dall'idea di "contagiare" il territorio con la sensibilizzazione alle manovre di rianimazione cardiopolmonare e all'utilizzo del Defibrillatore Semiautomatico (DAE) da parte dei soccorritori laici, partecipando ad iniziative popolari) e trasformatosi in un fenomeno culturale dirompente qual è adesso **"EVVIVA in piazza con i ragazzi"**.

Tutto nacque dall'iniziativa di diffondere l'uso di questo dispositivo, unico strumento in grado di salvare la vita delle vittime inaspettate di un arresto cardiaco dovuto ad un ritmo defibrillabile (Fibrillazione Ventricolare e Tachicardia Ventricolare senza polso): una persona ogni 1000 abitanti muore ogni anno di morte cardiaca improvvisa. Una strage in parte evitabile, che un intervento immediato con un DAE può trasformare in tragedia sfiorata, risparmiando dolore e sofferenza alle vittime inaspettate ed alle loro famiglie.

Un'avventura sul territorio, nelle piazze del territorio dell'ASL TO3 che è cresciuta di anno in anno fino a strutturarsi in un evento sempre più ampio e complesso, particolarmente sentito sia da noi che dalla popolazione sempre più consapevole. Tanti amici e colleghi che lavorano in Ospedale e sul territorio hanno quindi voluto dare il loro prezioso contributo in quest'attività extra-istituzionale volontaria e l'entusiasmo ha fatto registrare un'inaspettata crescita nel giro di pochi anni: una crescita che si è tradotta in un arricchimento culturale e nella scoperta di coscienze sempre più attente a questi temi, per noi fondamentali. Un entusiasmo che nel corso degli anni ha coinvolto tanti, anche la stessa Amministrazione aziendale nella figura del Dr. Boraso (che nell'affrontare con decisione e visione strategica le questioni più delicate del governo clinico della nostra azienda), sin dall'inizio della sua avventura, il *"nostro capo"* (così ci piace chiamarlo) si è posto coraggiosamente al nostro fianco nelle attività di sensibilizzazione pubblica, conferendo alla manifestazione di piazza una cornice amministrativo-organizzativa di supporto che ci ha permesso di confezionare, insieme alle Amministrazioni locali, un evento sempre più qualificato ed efficace, al servizio della popolazione ed in particolar modo dei bambini e dei ragazzi, che in

numero sempre maggiore si è accostato alle semplicissime manovre di rianimazione cardiopolmonare ed alla defibrillazione precoce, alle tematiche di prevenzione della salute, degli stili di vita salutari ed al mondo del volontariato.

Le scuole e le piazze delle città del nostro territorio sono state periodicamente invase da questo gruppo di sognatori aggiungendosi al nostro fianco via via tutti gli attori locali con un ruolo istituzionale nel soccorso, nella prevenzione della salute o nella protezione dei cittadini: Croce Rossa, Croce Verde, Protezione Civile, Esercito Italiano, l'Arma dei Carabinieri, la Polizia di Stato, la Guardia di Finanza, e tutte le associazioni di volontariato con particolari attitudini al benessere, alla salute ed alla prevenzione dei più giovani.

Il compito affidatoci è stato di raggiungere il maggior numero di persone possibile, spaziando in tutto il territorio di riferimento della nostra enorme Azienda ed il programma degli ultimi cinque anni è costantemente cresciuto, portandoci ad estendere il raggio d'azione dalla città di Rivoli fino a Collegno, Giaveno, Susa, Pinerolo, Venaria Reale, Orbassano, Pianezza, alle piste innevate del Sestriere e tra le mura della fortezza di Fenestrelle coinvolgendo oltre 40.000 alunni e studenti di ogni ordine e grado d'istruzione.

La chiave di questo progetto forse non è solo quindi nella semplicità delle manovre rianimatorie e nell'uso del DAE impartite ai ragazzi delle scuole che vi partecipano (adattandole all'età dell'interlocutore), ma nel proporre **un modello culturale innovativo di collaborazione con le Istituzioni pubbliche ed il mondo del Volontariato per interfacciarsi con le persone nelle strade, nelle piazze e nelle scuole, nei luoghi dove la gente vive e trascorre il tempo, riportando la loro attenzione su temi fondamentali quali la prevenzione e la promozione della salute, la cultura dell'emergenza e della solidarietà; nel proporre una Sanità pubblica vicina alla popolazione oltreché ai pazienti, culturalmente impegnata e sempre più vicina alle famiglie, ma soprattutto ai giovani.**

Una società dove i giovani rappresentano strategicamente la principale fonte di speranza per il nostro futuro e, coltivando un piccolo seme in questo terreno fecondo, essi ci garantiranno la nascita di una foresta di valori culturali e sani principi, su cui non potrà che fondarsi una società migliore, una società ideale in cui ci piacerebbe vivere ed invecchiare.

*Michele Grio, Sabrina Massola, Lorenzo Mina, Pieluigi Giambarresi - ASL TO3*

*La Redazione della rivista Prevenzione in Corso*

*Studio che esplora i rischi professionali specifici  
nel complesso settore della logistica*

## Salute e sicurezza dei lavoratori della logistica: un approfondimento nell'area torinese

Giorgia Galasso<sup>1</sup>, Osvaldo Pasqualini<sup>2</sup>, Maurizio Marino<sup>2</sup>, Giuseppe Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tecnico della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro - Consulente aziendale

<sup>2</sup> SC a DU Servizio Sovrazonale di Epidemiologia, ASL TO3-Regione Piemonte

Mail: giorgia.gala86@gmail.com

### RIASSUNTO

**Introduzione:** La logistica è un comparto in forte espansione. I lavoratori che vi operano non costituiscono un gruppo omogeneo perché appartengono a professioni molto diverse.

**Obiettivo:** Individuare i principali rischi di salute e sicurezza dei lavoratori della logistica in Piemonte, in particolare nell'area torinese.

**Materiali e metodi:** Per valutare l'impatto della logistica in Piemonte si sono utilizzati i flussi informativi INAIL-Regioni. Per la raccolta di informazioni sul campo sono stati predisposti due tipi di questionari rivolti a autisti e magazzinieri. L'analisi della letteratura ha consentito di individuare gli ambiti principali di interesse della comunità scientifica, stabilendo le priorità dell'investigazione. Un ulteriore approfondimento dei problemi vissuti dai lavoratori è stato possibile grazie ai materiali raccolti tramite interviste in profondità.

**Risultati:** In Piemonte, nel 2010-2017 i tassi infortunistici della logistica sono in diminuzione sia per il complesso degli infortuni, sia per il sottoinsieme degli infortuni gravi. I questionari sono stati somministrati a 19 autisti e 4 magazzinieri, mentre le 8 interviste riguardano lavoratori dipendenti di cooperative, per lo più magazzinieri. Gli autisti utilizzano automezzi monitorati con sistema GPS. La maggior parte si occupa anche delle operazioni di carico e scarico. Il 21% ha avuto degli infortuni.

Nell'attività di magazzinaggio le criticità emerse riguardano la flessibilità degli orari e i tempi stretti, la mancata climatizzazione degli ambienti, i ritmi eccessivi e la sicurezza in magazzino nelle operazioni di scarico e movimentazione dei colli.

**Discussione:** Tra gli autisti sono stati riscontrati problemi fisici, quali dolore a spalle e schiena, e psicologici, quali stress e stanchezza dovuti principalmente a ritmi di lavoro eccessivi. Questi ultimi due fattori possono favorire gravi incidenti e avere implicazioni serie per la salute. Ciò trova conferma in letteratura che indica una forte correlazione tra stanchezza e insorgenza di apnea del sonno nei lavoratori dei trasporti, acuiti da mancanza o inadeguatezza delle pause di riposo. Tra i magazzinieri i rischi maggiori di infortunio sono rappresentati dalla grande confusione di mezzi e persone in movimento.

**Conclusioni:** Oltre ai rischi inerenti alla guida e ai pericoli della strada, nella logistica sono presenti rischi professionali specifici quali: movimentazione manuale dei carichi, esposizione a sostanze pericolose anche in ambienti confinati, posture fisse e prolungate, agenti fisici e biologici, condizioni climatiche estreme, nonché rischi di natura organizzativa. Occorre che salute e sicurezza dei lavoratori della logistica acquisiscano priorità nelle agende a diversi livelli.

**ABSTRACT**

**Introduction:** The logistics is a rapidly growing sector. Logistics workers are not a homogeneous group because they belong to very different jobs.

**Objective:** To identify the main health and safety risks of logistics workers in Piedmont, particularly in the Turin area.

**Materials and methods:** To assess the impact of logistics in Piedmont, the "Flussi INAIL-Regioni" were used. Two types of questions have been prepared in order to gather information about drivers and warehouse workers. The literature analysis has identified the main areas of interest and established the priorities of the investigation. A further study of workers' problems has been possible thanks to the materials collected through in-depth interviews.

**Results:** In Piedmont, in 2010-2017 the injury rates of logistics are decreasing both for the total injuries and for the subset of serious injuries. The questionnaires have been given to 19 drivers and 4 warehouse workers, while the 8 interviews has been given to workers, mostly warehouse workers, of many cooperatives. Drivers use vehicles with GPS system. Most of them also do loading and unloading operations. The 21% had injuries.

The most critical issues due to warehousing activity

are the flexibility of working hours and tight deadlines, the lack of air conditioning in the work environment, extreme rhythms and unsafely handling of packages in the warehouse. Injuries (leg crushed by a forklift) and health problems such as cervical hernia, stress, joint pain and deafness are reported.

**Discussion:** Drivers indicate physical problems, such as shoulder and back pain, and psychological problems, such as stress and fatigue, associated with excessive work rhythms. These last two factors can promote serious accidents and have serious implications for the health condition. The literature confirms the strong correlation between fatigue and the onset of obstructive sleep apnea syndrome in transport workers, due to the lack of break time. For warehouse workers the greater risks of injury are represented by the great confusion of vehicles and people on the move.

**Conclusions:** In addition to the risks of driving and road hazards, in logistics there are specific professional risks such as: manual handling of loads, exposure to dangerous substances even in confined spaces, fixed and prolonged postures, exposure to physical and biological agents, extreme weather conditions, as well as organizational risks. Logistic sector needs worker's safety and health to become a priority in the programs of all different levels.

**TAKE HOME MESSAGE**

- Lavorare nel comparto logistica richiede elevati livelli di professionalità e competenza. I lavoratori della logistica, infatti, non sono un gruppo omogeneo perché appartengono a professioni molto diverse, con specifiche condizioni di lavoro.
- Oltre ai rischi inerenti alla guida e ai pericoli della strada, nella logistica sono presenti rischi professionali specifici quali: movimentazione manuale dei carichi, esposizione a sostanze pericolose, a fumi, polveri stradali e diesel, posture fisse e prolungate, agenti fisici e biologici, condizioni climatiche estreme, nonché i rischi di natura organizzativa. A queste tipologie di rischio multifattoriali si sovrappongono i problemi legati agli stili di vita.
- Sono necessari interventi e risorse dedicati e complessi che tengano conto delle specificità e delle reali condizioni di lavoro.



## INTRODUZIONE

*“Con il termine logistica si intende il complesso delle attività organizzative, gestionali e strategiche che, in un ente, struttura, azienda, governa i flussi di materiali e delle relative informazioni dall'origine presso i produttori-fornitori fino alla consegna-disponibilità dei prodotti finiti agli utenti-clienti e, laddove esiste, al servizio postvendita.*

*La logistica aziendale, come sistema complesso di attività, consiste in un processo di pianificazione, di programmazione e controllo, di organizzazione di tutte le attività di movimentazione, immagazzinamento e mantenimento, e dei connessi flussi informativi, che coordinano il passaggio dei beni dalle fonti di approvvigionamento, attraverso il processo di trasformazione, fino al punto di consumo o di utilizzo dei beni, da parte del cliente finale, sotto forma di prodotti finiti, per fornire un adeguato livello di servizio, coerentemente con i costi a esso associati” [1].*

Questo contributo vuole affrontare il tema della sicurezza in due ambiti particolarmente importanti della logistica sia per capitali investiti sia per numero di occupati: il magazzino e il trasporto merci su gomma [2, 3].

Si tratta di due ambiti molto diversi per tipologia di lavorazioni, profilo dei lavoratori e rischi per la salute anche se, soprattutto nelle aziende di più piccole dimensioni e meno avanzate dal punto di vista tecnologico, i confini fra questi due ambiti sembrano più sfumati in particolare nelle fasi di carico e scarico delle merci.

### Magazzinaggio

La competizione globale e l'estrema variabilità dei mercati hanno spinto le società a ordinare, acquistare, produrre e vendere quantità sempre più piccole di prodotti, aumentando la frequenza delle vendite. Ciò ha spinto le aziende a prestare maggiore attenzione alla progettazione e alla gestione dei magazzini, sia per i prodotti finiti sia per quelli in lavorazione. Come evidenziato in letteratura [4, 5], questi sistemi di stoccaggio implicano, nonostante la sempre più avanzata evoluzione tecnologica, un importante ricorso a risorse umane, tra il 50% e il 75% delle attività previste [3].

Data l'elevata incidenza delle attività manuali nelle operazioni di magazzino come sollevamento, raccolta, smistamento, spinta, trazione e altro, i rischi per la salute dei lavoratori sono stati ampiamente studiati. Alcuni autori sostengono che il dolore muscolare conseguente ad esposizioni a lungo termi-

ne, come i disturbi muscoloscheletrici (MSD), è la principale criticità segnalata dagli operatori dei magazzini [6, 7]. Nella valutazione dei rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori è dimostrata l'importanza di includere le valutazioni ergonomiche.

### Rischi specifici e indicazioni per la prevenzione

Secondo una guida dell'Health and Safety Executive britannico [8] le principali cause di incidenti in magazzino sono dovute a:

- scivolamenti e cadute in piano;
- movimentazione manuale;
- lavoro in altezza;
- transito di veicoli all'interno e intorno al magazzino
- movimento o caduta di oggetti.

Fra i lavoratori di questo ambito sono molto frequenti i problemi muscolo scheletrici, comprese patologie quali lombalgia e dolore al collo. Una valutazione delle operazioni di movimentazione manuale e delle attività che presentano un rischio di lesioni deve tener conto di:

- tipo di attività;
- carico;
- ambiente di lavoro;
- capacità individuale.

Un'altra azione scorretta molto diffusa è salire sulle scaffalature.

Un problema particolarmente grave, riferito anche dai lavoratori intervistati, riguarda la circolazione dei mezzi e dei pedoni nell'area del magazzino.

### Trasporto merci su gomma

Dal 2000 la domanda del trasporto merci nell'UE è cresciuta in media del 2,7% l'anno, a causa sia del forte aumento del commercio globale sia della integrazione dei nuovi Stati dell'Unione Europea allargata [2]. La crescita del trasporto merci è collegata anche alla concentrazione della produzione in un minor numero di siti atta a sfruttare economie di scala, alla delocalizzazione e al sistema di consegna delle merci “just in time”<sup>1</sup>.

Si tratta di un ambito caratterizzato da alti livelli di competitività, in rapida evoluzione.

I lavoratori del trasporto merci non sono un gruppo omogeneo ma appartengono a professioni molto diverse, con specifiche condizioni di lavoro. In generale, si tratta di piccole imprese; la maggior parte di esse ha meno di 30 dipendenti, principalmente di

<sup>1</sup> Questo è il principio a seguito del quale le merci vengono consegnate al momento in cui il cliente ne ha bisogno durante il processo di produzione. A causa di una scelta di riduzione esasperata delle scorte da parte delle imprese, è necessaria una maggiore frequenza di consegna di piccole quantità

sesso maschile. Questo comporta che le donne devono adeguarsi a un'organizzazione centrata su un posto di lavoro con cultura e condizioni maschili.

Le recenti modifiche dell'organizzazione del lavoro hanno avuto un forte impatto sulla sicurezza e sulla salute dei lavoratori. Si lavora più a lungo e in condizioni non standard, esposti a molteplici rischi e condizioni di lavoro che sono in continuo cambiamento. Rischi per la salute, come insonnia, stanchezza a lungo termine e problemi digestivi, sono comuni [2].

Urti, cadute in piano, scivolamenti e cadute dall'alto sono tra le tipologie di incidente più frequenti. Le conseguenze principali sono distorsioni, stramenti e lesioni superficiali e, in misura minore, anche ferite e fratture.

Gli incidenti da trasporto, in particolare gli incidenti stradali causano più del 40% delle morti sul lavoro negli Stati Uniti [9]. Essi possono essere correlati a specifici problemi di salute come: disturbi del sonno (19%), affaticamento, diabete (33%), ipertensione, obesità (45%), uso illecito di droghe e consumo di alcool. La sindrome da apnea ostruttiva del sonno può provocare durante il giorno sonnolenza, affatica-

mento e poca concentrazione.

Nell'importante revisione di letteratura di *Mooren et al., 2014* [10], la disattenzione, la velocità, i difetti dei veicoli rappresentano altri importanti fattori di rischio e causa di infortuni.

Nella revisione si evidenziano alcune caratteristiche che hanno un ruolo nel sistema di gestione della sicurezza. Tra queste, l'impegno della direzione aziendale, la formazione sulla sicurezza, la programmazione e pianificazione del viaggio sono stati confermati come predittori statisticamente significativi di risultati positivi in termini di sicurezza. Nella revisione, sono individuate anche altre caratteristiche come la partecipazione dei lavoratori, le condizioni del veicolo, l'ambiente fisico di lavoro, le dimensioni dell'organizzazione, il tipo di trasporto, la manutenzione di attrezzature di lavoro e mezzi e il controllo sull'uso dei sistemi di pagamento per aumentare la produttività.

In conclusione, lo studio di *Mooren et al., 2014* identifica una serie di caratteristiche che, da sole o in combinazione con altre, possono avere un impatto sugli infortuni (tabella 1).

Tabella 1: numero di studi che dimostrano relazioni tra le caratteristiche e i risultati di sicurezza per livello organizzativo, livello individuale e studi di intervento [10].

CARATTERISTICHE	STUDI SUL LIVELLO ORGANIZZATIVO	STUDI SUL LIVELLO INDIVIDUALE	STUDI DI INTERVENTO	TOTALE
Formazione sulla sicurezza	6	1	3	10
Impegno di gestione	5	11		15
Programmazione/pianificazione del viaggio	4	6		10
Comunicazione/supporto	3	1		3
Condizioni del veicolo o ambiente di lavoro fisico	3	3		6
Analisi del rischio/azioni correttive	3			3
Incentivi	3	1	1	4
Partecipazione dei lavoratori in OHS	2	2	2	6
Assunzione/retribuzione	2			2
Accreditamento per la gestione della sicurezza o della qualità	2			2
Dimensioni dei camion per organizzazione/ numero	1	2		3
Tipo di trasporto	2	1		3
Rendimento finanziario	1			1
Sicurezza e politiche di ritorno al lavoro		6		6
Violazioni di sicurezza precedenti, incidenti/ infortuni		4		4
Sistemi e tariffe a pagamento		3	1	4
Caratteristiche del lavoratore: attitudine/ comportamento del conducente/ età/ salute		3		2
Tecnologie di sicurezza del veicolo			1	1

## OBIETTIVO

Obiettivo di questo lavoro è individuare i principali rischi di salute e sicurezza dei lavoratori della logistica in Piemonte. In particolare, si intende approfondire la situazione lavorativa nell'area torinese, evidenziando pericoli e rischi caratteristici dei lavoratori nel comparto magazzinaggio e trasporti.

## MATERIALI E METODI

### Dati Inail

Per valutare l'impatto della logistica in Piemonte si sono utilizzati i flussi informativi INAIL-Regioni [11].

In particolare, si sono utilizzati dati su aziende ed eventi, infortuni e malattie professionali, relativi al periodo 2010-2017.

Per individuare il comparto logistica nei flussi informativi si sono utilizzati i gruppi di tariffa 92 e 93 riguardanti rispettivamente il facchinaggio e il magazzinaggio e le voci di tariffa Inail 9121 e 9123 per l'individuazione del trasporto merci su strada.

### Analisi esplorativa nell'area torinese

Per la predisposizione dei questionari da somministrare a magazzinieri e autisti, è stata effettuata una ricerca della letteratura scientifica e delle pubblicazioni di settore. L'analisi della letteratura ha consentito di individuare gli ambiti principali di interesse e discussione della comunità scientifica sul tema, stabilendo le priorità dell'investigazione sul campo.

Un ulteriore approfondimento dei problemi vissuti dai lavoratori è stato possibile grazie ai materiali raccolti tramite interviste in profondità, condotte da un gruppo di ricercatori.

Date le diverse tipologie di lavoratori coinvolti nella rilevazione sono stati elaborati due diversi questionari di tipo semi-strutturato [12]: uno rivolto agli autisti e uno ai magazzinieri.

Gli ambiti indagati sono i seguenti:

- Informazioni sulla mansione (16 per autisti, 9 per magazzinieri);
- Informazioni sul rapporto di lavoro e orari (8 per autisti, 7 per magazzinieri);
- Informazioni sull'ambiente di lavoro (13 per magazzinieri);
- Informazioni sulle relazioni sociali e soddisfa-

zione per il lavoro (11 per autisti, 9 per magazzinieri);

- Informazioni su salute e sicurezza (8 in entrambi i casi);
- Informazioni socio-demografiche (8 in entrambi i casi).

I questionari sono stati integrati utilizzando il "Questionario sulla percezione dei rischi da parte dei lavoratori del comparto logistica" predisposto da ATS Milano e INAIL.

La maggior parte delle domande sono state formulate "a specchio".

Prima di iniziare la somministrazione dello strumento di rilevazione è stato effettuato un pre-test, per verificare la comprensibilità delle domande, la struttura logica e controllare i tempi di compilazione.

Grazie alla collaborazione con un tecnico della prevenzione dello SPreSAL dell'ASL Città di Torino sono state individuate alcune aziende con lavoratori disposti a rispondere al questionario.

I questionari sono stati somministrati, terminato il turno lavorativo; ciò ha evitato di sottrarre tempo all'orario di lavoro.

Il feedback positivo da parte dei rispondenti ha permesso di attivare un clima confidenziale, grazie al quale è stato possibile interagire a livello umano e comprendere meglio la loro situazione lavorativa.

Al termine delle indagini è stata restituita ai rispondenti dei questionari una sintesi dei risultati.

Infine, è stata elaborata una storia di infortunio, disponibile nel repertorio delle storie di infortunio del sito DoRS [13], riguardante un incidente stradale mortale.

## RISULTATI

### Dati Inail

Nel 2017 il comparto logistica registra in Piemonte poco meno di 9 mila aziende con più di 43 mila addetti; considerando soltanto i lavoratori assicurati a Inail per lavorazioni non di ufficio, si stimano poco più di 40 mila addetti (tabella 2).

Circa il 60% degli addetti sono assicurati per il trasporto su merci, il 35% per i magazzini e il rimanente 5% per il facchinaggio.

La tabella 3 riporta gli infortuni accaduti in Piemonte nel periodo 2010-2017 e riconosciuti da Inail. Si rileva che la quota preponderante, superiore al 50%,

riguarda il trasporto merci su strada. Dopo alcuni anni di riduzione, l'andamento degli infortuni mostra un progressivo aumento a partire dal 2015.

Escludendo gli infortuni in itinere (tabella 4), aumenta la quota degli infortuni relativi al trasporto merci.

Con quasi metà degli eventi, per tutti i gruppi di tariffa, Torino è la provincia dove accadono più infortuni, seguita rispettivamente da Cuneo (circa 20%) e

Alessandria (circa 15%); nel gruppo di tariffa dei magazzini la provincia di Novara ha una quota di infortuni di circa il 15%.

Se si considerano gli infortuni gravi (> 40 giorni di inabilità oppure almeno un grado di invalidità permanente oppure mortali), emerge il trasporto merci con una quota sempre superiore al 30% (tabella 5). Negli altri gruppi di tariffa la percentuale di infortuni gravi

Tabella 2: numero di aziende e di addetti assicurati a Inail nel 2017 in Piemonte suddivisi per gruppo di tariffa.

Gruppo di tariffa Inail	Numero di aziende	Addetti complessivi	Addetti esclusi assicurati a uffici
91 Trasporto merci	6.939	26.070	24.610
92 Facchinaggio	243	1.719	1.634
93 Magazzini	1.556	15.580	14.285
<b>TOTALE</b>	<b>8.738</b>	<b>43.369</b>	<b>40.529</b>

Tabella 3: infortuni accaduti in Piemonte nel periodo 2010-2017 e riconosciuti da Inail suddivisi per gruppo di tariffa e anno.

Gruppo di tariffa Inail	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
91 Trasporto merci	1.097	1.055	923	834	830	817	880	985
92 Facchinaggio	257	238	191	157	139	108	82	115
93 Magazzini	713	687	614	624	610	687	697	776
<b>TOTALE</b>	<b>2.067</b>	<b>1.980</b>	<b>1.728</b>	<b>1.615</b>	<b>1.579</b>	<b>1.612</b>	<b>1.659</b>	<b>1.876</b>

Tabella 4: infortuni non in itinere accaduti in Piemonte nel periodo 2010-2017 e riconosciuti da Inail suddivisi per gruppo di tariffa e anno.

Gruppo di tariffa Inail	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
91 Trasporto merci	1.050	1.009	878	790	793	782	850	936
92 Facchinaggio	213	200	158	138	115	90	71	96
93 Magazzini	607	583	511	514	514	565	606	639
<b>TOTALE</b>	<b>1.870</b>	<b>1.792</b>	<b>1.547</b>	<b>1.442</b>	<b>1.422</b>	<b>1.437</b>	<b>1.527</b>	<b>1.671</b>

è mediamente più bassa: poco più del 20% per i magazzini e intorno al 25% per il facchinaggio; in quest'ultimo, si possono rilevare notevoli variazioni tra i diversi anni.

Considerando le lavoratrici infortunate, emerge esclusivamente il gruppo di tariffa dei magazzini con circa il 20% di infortuni accaduti a donne (137 infortuni non in itinere riconosciuti nel 2017).

La percentuale di infortunati tra i lavoratori con nazionalità straniera è riportata in tabella 6; emerge che la quota più elevata, mediamente superiore al 40%, riguarda il facchinaggio.

Rispetto alle lesioni provocate dagli infortuni prevalgono quelle superficiali (circa il 30%) e le distorsioni (circa il 30%) e le fratture (circa il 15%). Le sedi anatomiche maggiormente colpite da infortuni lavorati-

Tabella 5: percentuale di infortuni non in itinere gravi accaduti in Piemonte nel periodo 2010-2017 e riconosciuti da Inail suddivisi per gruppo di tariffa e anno.

Gruppi di tariffa Inail	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
91 Trasporto merci	33,5	32,4	31,9	35,7	33	36,1	32,1	33
92 Facchinaggio	24,4	19	24,1	26,1	22,6	24,4	32,4	13,5
93 Magazzini	22,9	20,6	21,1	21,2	20,4	24,4	20,6	20

Tabella 6: percentuale di infortuni non in itinere accaduti a stranieri in Piemonte nel periodo 2010-2017 e riconosciuti da Inail suddivisi per gruppo di tariffa e anno.

Gruppi di tariffa Inail	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
91 Trasporto merci	22,5	23,9	23,8	21,6	29,1	25,2	26,4	27,5
92 Facchinaggio	41,3	40,0	44,3	34,8	41,7	48,9	39,4	41,7
93 Magazzini	29,3	33,8	33,1	37,9	38,3	32,6	37,5	37,1

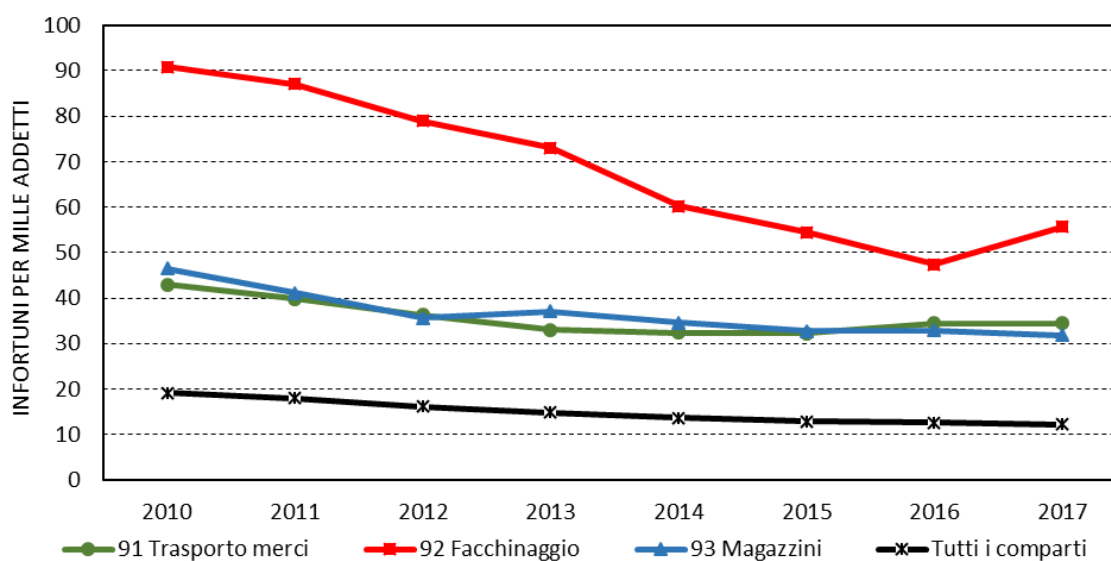
vi sono gli arti inferiori, in particolare ginocchio (circa il 15%) e caviglia (circa il 10%) e la colonna vertebrale, in particolare il collo (circa il 10%) e la schiena (circa il 10%).

L'andamento dei tassi infortunistici (infortuni per mille addetti) degli infortuni non in itinere ricono-

sciuti, accaduti a lavoratori delle aziende del Piemonte, in tutti i comparti e nei tre gruppi di tariffa del comparto logistica, è disponibile in figura 1.

Rispetto all'insieme dei comparti è evidente il valore molto elevato del facchinaggio anche se in progressiva riduzione fino al 2016. Altrettanto è avvenuto

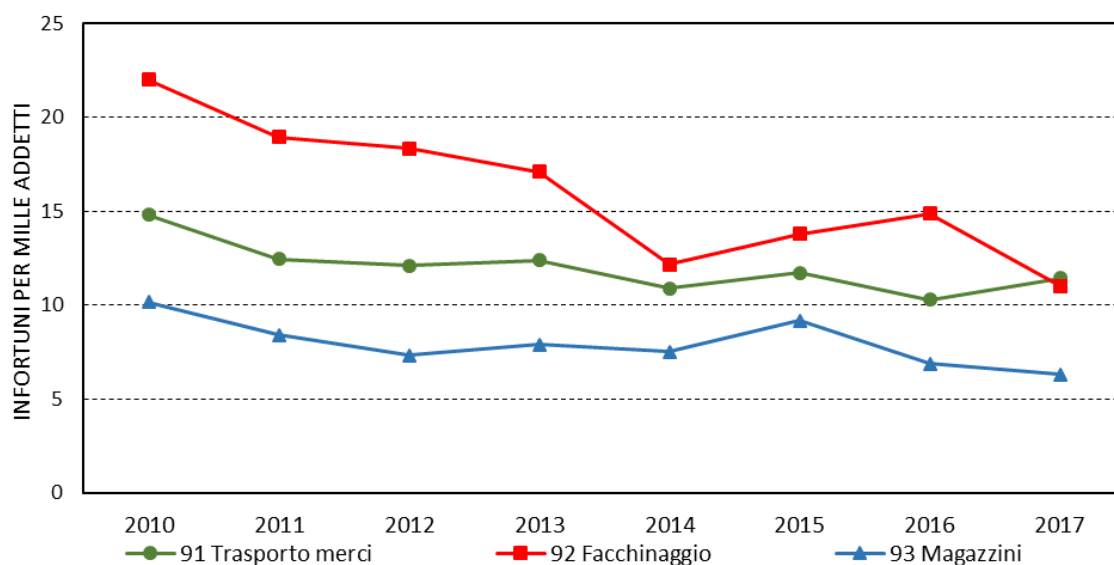
Figura 1: tasso di infortuni non in itinere accaduti a lavoratori di aziende del Piemonte nel periodo 2010-2017 e riconosciuti da Inail in tutti i comparti e nella logistica.



In figura 2 è riportato l'andamento degli infortuni gravi (> 40 giorni di inabilità oppure almeno un grado di invalidità permanente oppure mortali). Il facchinaggio ha avuto una progressiva riduzione del tasso

degli infortuni gravi mentre per trasporto merci su strada e magazzini il tasso si mantiene pressoché costante nel tempo.

Figura 2: tasso di infortuni gravi non in itinere accaduti a lavoratori di aziende del Piemonte nel periodo 2010-2017 e riconosciuti da Inail nella logistica.



In Piemonte nel periodo 2010-2017 sono state denunciate e riconosciute da Inail 61 malattie professionali a lavoratori del comparto logistica; sono per l'86% lavoratori di nazionalità italiana e l'età media è di circa 51 anni. La maggior parte sono patologie del rachide (n. 32) e dell'arto superiore (n. 14) e in quantità minore ipoacusie (n. 3) e sindromi del tunnel carpale (n. 3).

#### Analisi esplorativa nell'area torinese

Di seguito sono riportati sinteticamente i risultati dei questionari e delle interviste realizzate dal gruppo di esperti di problemi di sicurezza nei luoghi di lavoro. In specifico, le tabelle 7-10 riportano alcuni risultati relativi a informazioni socio-demografiche suddivisi per mansione (autisti e magazzinieri) e per strumento di rilevazione (questionario e intervista).

Tabella 7: nazionalità.

NAZIONALITÀ	QUESTIONARI		INTERVISTE	
	Autisti	Magazzinieri	Autisti	Magazzinieri
Italiana	15	4	1	0
Rumena	2	0	0	1
Marocchina	0	0	0	3
Senegalese	0	0	0	1
Indiana	0	0	1	1
Nessuna risposta	2	0	0	0

Tabella 8: genere.

GENERE	QUESTIONARI		INTERVISTE	
	Autisti	Magazzinieri	Autisti	Magazzinieri
Maschio	13	4	2	6
Femmina	6	0	0	0

Tabella 9: fasce d'età.

FASCIA DI ETÀ	QUESTIONARI		INTERVISTE	
	Autisti	Magazzinieri	Autisti	Magazzinieri
20-24 anni	3	0	0	0
25-29 anni	6	0	0	1
30-34 anni	1	0	0	1
35-39 anni	0	0	0	1
40-44 anni	4	2	0	0
45-49 anni	3	1	0	0
50-54 anni	2	1	2	2
Nessuna risposta	0	0	0	1

Tabella 10: titolo di studio

TITOLO DI STUDIO	QUESTIONARI		INTERVISTE	
	Autisti	Magazzinieri	Autisti	Magazzinieri
Elementare	0	0	0	0
Licenza media inferiore	5	2	0	4
Diploma o qualifica	9	2	2	2
Laurea	2	0	0	0
Nessuna risposta	3	0	0	0

**Autisti rispondenti ai questionari**

Il 79% dei rispondenti ai questionari dichiara di utilizzare più automezzi e di non disporre di uno riservato. Tutti gli automezzi del campione analizzato risultano monitorati con sistema GPS e nessun autista effettua trasferte di più giorni.

La grande maggioranza dichiara di operare su mezzi che hanno meno di 5 anni di vita.

Circa i due terzi lavora fino a 9 ore al giorno, il resto oltre le 9 ore.

La maggior parte dei lavoratori si occupa anche delle operazioni di carico e scarico delle merci.

Alla domanda sulle ore di sonno notturne, il 26% dorme almeno 8 ore, il 53% dorme meno di otto ore mentre il 16% dorme meno di cinque ore a notte.

L'orario di lavoro nella maggior parte dei casi inizia alle ore 7:30 e finisce alle ore 16:30, il 51% dei lavoratori

inizia alle ore 7 mentre il 22% inizia alle ore 8. Un altro 22% svolge un orario di lavoro che va dalle ore 7:00 alle ore 17:00. Un solo lavoratore dichiara di lavorare part-time e un altro non risponde alla domanda.

Il 74 % degli autisti rispondenti effettua fino a nove ore di lavoro al giorno, il 21% invece più di nove ore, il 5% non risponde. La maggior parte lavora su turni a rotazione, 4 su turni fissi e 4 non effettuano turnazioni.

Per quanto riguarda l'orario settimanale, il 42% dei rispondenti svolge più di 40 ore. Il 5% non risponde.

Alla domanda "svolgi anche lavoro notturno?", la totalità dei lavoratori risponde negativamente.

La quasi totalità dei rispondenti effettua lavoro straordinario; per oltre la metà di essi sono straordinari su chiamata (non programmati).

8 su 19 effettuano straordinari tutte le settimane, 4 una volta ogni 15 giorni, gli altri con minor frequenza.

Nella sezione "relazioni sociali e soddisfazione per il lavoro", il 63% degli autisti rispondenti al questionario dichiara di essere abbastanza soddisfatto del proprio lavoro.

È stato chiesto agli autisti se, quando si verifica un problema di sicurezza, ad esempio riguardante il mezzo o un mancato infortunio, viene comunicato ai loro superiori e tutti hanno risposto in modo affermativo. Ma il 5% dichiara che normalmente il problema non viene risolto.

Il rischio da interferenze<sup>4</sup> nel caso di più imprese e/o

cooperative che operano nella stessa area è ritenuto mal gestito dal 32% dei rispondenti. Ciò è dovuto ad un'assenza di coordinamento operativo e a un'informazione non adeguata.

Il 74% ritiene di essere esposto a ritmi troppo intensi durante lo svolgimento del proprio lavoro.

Alla domanda "Generalmente le pause si lavoro sono sufficienti?", il 68% risponde in modo affermativo.

Nella sezione "salute e sicurezza" è stato chiesto quali sono le parti del corpo che fanno male dopo un turno di lavoro in modo persistente, periodico od occasionale; le risposte (multiple) sono riportate rispettivamente in figura 3 e 4.

Figura 4: risposte alla domanda "Quali sono le parti del corpo che fanno male dopo un turno di lavoro in modo periodico od occasionale?"

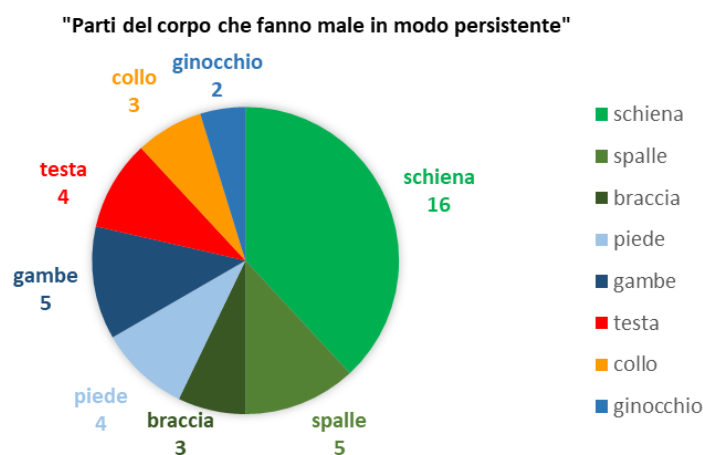
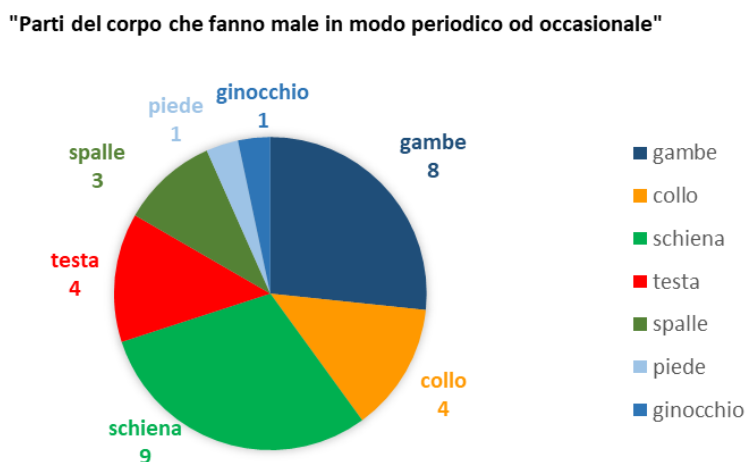


Figura 4: risposte alla domanda "Quali sono le parti del corpo che fanno male dopo un turno di lavoro in modo periodico od occasionale?"



<sup>4</sup> Le interferenze lavorative si manifestano nel momento in cui più lavoratori afferenti ad aziende diverse, prestano la loro opera (contestualmente o meno) sullo stesso luogo di lavoro; è quindi il caso in cui diverse realtà lavorative con ragioni sociali e datori di lavoro differenti, operano nello stesso sito, nello stesso momento, o anche in alcuni casi in successione.



Il 21% degli autisti rispondenti dichiara di aver avuto degli infortuni. I danni subiti sono: frattura al dito, ernia e distorsione al piede con conseguente indebolimento della caviglia. Il 50% afferma che la distrazione è stata la principale causa che ha portato all'infortunio. Il 75% degli infortunati dichiara di aver ricevuto le cure al pronto soccorso. La metà di essi afferma che l'infortunio è stato denunciato, il 25% dichiara che non è stato denunciato e il restante 25% risponde "non so/non ricordo".

I giorni di assenza da lavoro che hanno procurato gli infortuni vanno da quindici giorni a quattro mesi.

#### **Magazzinieri rispondenti ai questionari**

L'orario di lavoro nella maggior parte dei casi inizia alle ore 8:00 fino alle 12:00 e riprende alle ore 14:00 fino alle ore 18:00, un lavoratore dichiara di effettuare un orario "variabile". Generalmente vengono svolte 8 ore di lavoro al giorno, un solo lavoratore dichiara di svolgere da 8 a 10 ore.

Per quanto riguarda l'orario di lavoro settimanale la totalità dei magazzinieri rispondenti svolge 40 ore a settimana.

Nessuno svolge lavoro su turni e lavoro notturno.

La metà dei rispondenti effettua straordinari di tipo programmato per cinque ore a settimana. Due lavoratori dichiarano di fare straordinari ogni settimana.

Nella sezione "ambiente di lavoro" tutti i magazzinieri affermano che all'interno del magazzino sono presenti dispositivi antincendio e vie di emergenza opportunamente segnalati.

Alla domanda "Com'è la temperatura nell'ambiente di lavoro?", la metà dei magazzinieri risponde che l'ambiente non è confortevole in inverno, il 17% non è confortevole in estate, mentre il 33% afferma che lo è in estate.

Buona parte dei magazzinieri dichiara di operare in un ambiente abbastanza rumoroso, un solo lavoratore ritiene invece l'ambiente poco rumoroso.

Tutti i magazzinieri considerano adeguate le scaffalature del magazzino e anche il sistema di stoccaggio. Un lavoratore non risponde a questa domanda.

È stato chiesto se le attrezzature, come ad esempio scale, trabattelli e carrelli elevatori, che hanno a disposizione all'interno del magazzino siano adeguate. La metà delle risposte a questa domanda è: "attrezzature adeguate", un lavoratore risponde "poco adeguate", un altro lavoratore "per niente adeguate".

Tra le risposte negative si precisa che servirebbe più spazio e che i cartelli non sono idonei.

Le stesse percentuali di risposta sono date quando è stato chiesto ai magazzinieri di dare un parere riguardo alle vie di circolazione all'interno dell'ambiente di lavoro. Un lavoratore dichiara che le vie di circolazione non sono ben evidenziate.

Ai magazzinieri è stato chiesto se si verifica un problema di sicurezza, ad esempio riguardante macchine e attrezzature o un mancato infortunio, viene comunicato ai loro superiori e tutti rispondono in modo affermativo. Un solo lavoratore dichiara che la problematica non viene risolta.

Un lavoratore ritiene di essere esposto a ritmi troppo intensi durante lo svolgimento del proprio lavoro.

Alla domanda "Generalmente le pause di lavoro sono sufficienti?" la totalità risponde in modo affermativo.

Nella sezione "salute e sicurezza" è stato chiesto quali sono le parti del corpo che fanno male dopo un turno di lavoro: un lavoratore risponde in modo persistente alla testa, un altro in modo occasionale alla schiena e un terzo al collo.

Nessuno tra i magazzinieri dichiara di aver mai avuto degli infortuni.

#### **Interviste**

Nelle interviste prevalgono le imprese di facchinaggio e gestione magazzino. Le interviste ai corrieri aggiungono informazioni riguardo alla movimentazione, ma sono marginali rispetto alle altre.

Nella sezione "informazioni sull'azienda e sul suo ciclo di lavorazione" il numero di addetti all'interno delle aziende va da 30 a 150 circa; tutti svolgono varie mansioni dalla gestione di magazzini allo smistamento di merci.

Dal punto di vista organizzativo gli intervistati percepiscono una scarsa competenza tra le figure di comando e problemi di orario, oltre a tempi ridotti di carico e scarico nel caso dei corrieri.

Rispetto alle condizioni di lavoro le maggiori lamentele riguardano la mancata climatizzazione degli ambienti di lavoro, freddi d'inverno e caldi d'estate. Inoltre, emerge il rapporto tra ritmi di lavoro, soprattutto in alcuni periodi dell'anno, e la sicurezza in magazzino e nelle operazioni di scarico dai camion. L'impressione è che all'interno dei magazzini ci sia una grande confusione di mezzi e persone in movimento, il che favorisce frequenti incidenti.

Per quanto riguarda i turni di lavoro ci sono lavoratori sia a orario spezzato sia a turni, anche di notte.

La lunghezza media della giornata lavorativa citata più spesso è di 6 ore e mezzo per 6 giorni alla settimana. In realtà a molti, soprattutto in certi periodi, vengono chiesti straordinari che portano in qualche caso a raddoppiare l'orario di lavoro.

Anche se solo un lavoratore ha avuto un infortunio (gamba schiacciata da un carrello elevatore), gli intervistati sanno di colleghi che si sono infortunati e comunque denunciano problemi fisici dovuti al tipo di lavoro: ernia, cervicale, stress, dolori articolari, anche sordità.

### **DISCUSSIONE**

Questo lavoro conferma che la logistica costituisca una priorità per coloro che si occupano della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro. I dati Inail indicano che il comparto logistica ha un tasso di incidenza infortunistica superiore a tutti i comparti. Emerge altresì una differenza di rischio tra i diversi ambiti di cui è costituito il comparto, in particolare, per il gruppo di tariffa 92 facchinaggio che ha avuto tassi infortunistici molto superiori a quelli degli altri gruppi di tariffa. È verosimile che questo andamento sia dovuto a una sottostima degli addetti, principalmente delle cooperative che assicurano a Inail molti addetti al facchinaggio. È possibile che negli ultimi anni sia contestualmente accresciuta una sottostima del numero di infortuni e la conseguente riduzione del tasso infortunistico sarebbe pertanto puramente fittizia.

La consapevolezza che nel comparto logistica i dati di fonte Inail non fossero affidabili ha reso ancor più rilevante l'analisi esplorativa di cui nel seguito si discutono alcuni risultati. Tuttavia, tempistiche estremamente ridotte hanno limitato la sperimentazione a pochi casi emblematici per cui lo studio è da intendersi come esperienza pilota. I risultati incoraggianti raccomandano l'implementazione a un maggior numero di casi. Gli autori sono disponibili a trasmettere materiali ed esperienze sviluppate durante lo svolgimento dello studio.

Da questionari e interviste è emerso che il sistema di appalti alle cooperative nasconde in realtà un rapporto di lavoro effettivo con le grandi aziende della distribuzione o, cosa più sorprendente, della logistica. In un comparto in cui i tempi e modi del lavoro dovrebbero essere improntati alla massima efficienza e quindi a un comando centralizzato, persino i grandi corrieri ricorrono a un sistema di appalti. Questo sistema evidentemente riduce i costi, ma rischia di essere molto meno efficiente.

Per quanto riguarda la sicurezza e salute sul lavoro degli autisti un primo dato significativo riguarda l'età degli automezzi che nella maggior parte dei casi è inferiore a cinque anni di vita. È un fattore positivo in quanto è presumibile che gli automezzi abbiano tutte le caratteristiche per poter circolare in sicurezza, poiché l'usura del mezzo fa aumentare sicuramente le esposizioni a rischi per la salute.

Anche la prolungata posizione seduta è un rischio

importante. Se alle ore di guida dedicate, si aggiunge che la maggior parte degli autisti intervistati si occupa anche delle operazioni di carico e scarico delle merci, il rischio di affaticamento raddoppia. Infatti, l'indagine fa emergere che la maggior parte dei lavoratori accusa problemi alla schiena, spalle, collo e gambe.

Il dolore lombosacrale è direttamente proporzionale all'età del lavoratore, ma comunque precocemente accusato anche da addetti giovani, a dimostrazione di come la mansione svolta abbia ripercussioni degenerative non solo fisiologiche.

Queste patologie lavoro correlate colpiscono sicuramente chi si occupa anche del carico e dello scarico delle merci, quindi chi fa movimentazione manuale, ma sono segnalate anche da coloro che si limitano alla guida dei mezzi. Dunque c'è anche una quota importante legata alle vibrazioni a corpo intero dovute alla conduzione del mezzo.

L'orario di lavoro, infatti, arriva per la maggior parte dei casi fino a nove ore al giorno e alcune volte vengono anche superate. Per lo più il lavoro è organizzato su turni a rotazione ma anche su turni fissi. Spesso vengono svolti straordinari su chiamata e programmati, tutte le settimane oppure ogni quindici giorni.

Frequenti sono anche i disturbi legati allo stress, dovuti ad alcuni fattori quali: il lavoro in solitudine, l'orario di lavoro irregolare, la mancanza di coinvolgimento, la pressione sui tempi di lavoro, l'aggressione da parte di clienti o altri autisti, le attività in conflitto e i vincoli posti dal dover rispettare severe normative [14].

La stanchezza è un problema di sicurezza e salute sul lavoro comune e diffuso, porta a gravi incidenti e può avere implicazioni serie per la salute dei lavoratori. Infatti, tra gli autisti intervistati la maggior parte dorme meno di otto ore a notte, e una altra parte per niente trascurabile anche meno di cinque ore a notte. Inoltre, ritengono di essere esposti a ritmi troppo intensi durante lo svolgimento del proprio lavoro.

Alcuni studi [9] hanno rilevato un collegamento chiaro tra la stanchezza e l'insorgenza di apnea del sonno nei lavoratori dei trasporti. Si tratta di un disturbo caratterizzato da pause nella respirazione durante il sonno, che a loro volta portano a sonnolenza diurna e stanchezza associati a livelli significativi di disturbi del sonno. Così come le cattive abitudini alimentari portano all'obesità, i turni di lavoro con orari irregolari portano a disturbi del sonno che vengono acuiti dalla mancanza o inadeguatezza di pause di riposo.

Per quanto riguarda i magazzinieri, uno dei limiti di questa ricerca è sicuramente il numero di soggetti che si è sottoposto alla somministrazione del que-

stionario; è stato possibile però rimediare grazie alle interviste. Il lavoro avviene in modo individuale, salvo i facchini, cioè quelli che spostano fisicamente le merci, che lavorano insieme ad altri. Anche se i magazzini sono affollati, l'impressione è che ognuno lavori per conto proprio o al massimo in coppia.

### CONCLUSIONI

La sicurezza sul luogo di lavoro è di per sé un diritto connesso alle persone e, come tale, un diritto imprescindibile, senza raggiungere l'estrema ingiustizia di non tornare più a casa. Alle normali esigenze di tutela del lavoro previste dal D. Lgs. 81/2008, nella logistica si aggiungono anche norme specifiche.

Oltre ai rischi inerenti alla guida e ai pericoli della strada, sono presenti rischi professionali specifici quali: movimentazione manuale dei carichi, l'esposizione a sostanze pericolose anche in ambienti confinati, esposizione a fumi, polveri stradali e diesel, posture fisse e prolungate, gli agenti fisici (vibrazioni, rumore), agenti biologici (es. carico e trasporto degli animali), condizioni climatiche estreme, nonché rischi di natura organizzativa (turni, lavoro notturno, lavoro in solitudine) e di aggressioni e violenze. A tali tipologie di rischi multifattoriali, si sovrappongono problemi legati agli stili di vita.

Sono quindi necessari interventi e risorse dedicati e complessi che tengano conto delle specificità e delle reali condizioni di lavoro.

Occorre che sicurezza e salute dei lavoratori della logistica acquisiscano priorità nelle agende a diversi livelli: politici, decisori, consulenti, parti sociali. La promozione della cultura della salute e della sicurezza è opportuno sia incentrata sulla persona integrando aspetti relativi al benessere fisico, psicologico e sociale con notevoli benefici per i lavoratori (maggiore benessere e soddisfazione sul lavoro), per i dirigenti (forza lavoro più sana, motivata e produttiva), per i luoghi di lavoro (miglioramento delle prestazioni, riduzione del tasso di incidenti e infortuni, minor assenteismo) e per la società (riduzione dei costi e degli oneri per i servizi).

### BIBLIOGRAFIA

1. Logistica: definizione dell'Enciclopedia Treccani. In: <https://bit.ly/3OUMRI>
2. Schneider E, Irastorza I, Agenzia Europea per la Salute e Sicurezza sul Lavoro (EU-OSHA), con il supporto di Copsey S. Relazione dell'osservatorio europeo sui rischi occupazionali. SSL in cifre: sicurezza e salute sul lavoro nel settore dei trasporti – una panoramica. EU-OSHA, 2011.
3. Battini D, Persona A, Sgarbossa F. Innovative real-time system to integrate ergonomic evaluations into warehouse design and management. *Computers & Industrial Engineering* 2014;77 (2014) 1-10.
4. Coley, J. J., Bardi, E. J., & Langley, C. J. (1996). *The management of business logistics* (6th ed.). St. Paul, MN: West Publishing.
5. Grosse, E. H., Glock, C. H., & Jaber, M. Y. (2013). The effect of worker learning and forgetting on storage reassignment decisions in order picking systems. *Computers and Industrial Engineering*, 66(4), 653–662.
6. Van Reenen, H., Hamberg, H. A. J., van der Beek, B. M., Blatter, M. P., Grintenand, P. M., & Bongers (2008). Does musculoskeletal discomfort at work predict future musculoskeletal pain? *Ergonomics*, 51(5), 637–648.
7. Burgess-Limerick, R. J. (2007). Ergonomics for manual tasks. In C. Mayhew (Ed.), *Australian Master of OHS and Environment Guide* (pp. 261–278). North Ryde: CCH Australia.
8. The Occupational Health & Safety, dicembre 2007 HSE - Health and Safety Executive Warehousing and storage Keep it safe. Web-friendly version of leaflet INDG412. In: <https://binged.it/35g2r8l>
9. Abu Dabrh AM, Firwana B, Cowl CT, et al. Health assessment of commercial drivers: a meta-narrative systematic review. *BMJ Open* 2014;4:e003434.
10. Mooren L, Grzebieta R, Williamson A, et al. Safety Management for heavy vehicle transport: a review of the literature. *Safety Science* 2013;62 (2014) 79-89.
11. Bena A, Pasqualini O, Agnesi R, Baldasseroni A. Come valutare in Italia i risultati degli interventi di prevenzione relativi agli infortuni in ambiente di lavoro? Considerazioni sugli indicatori INAIL-ISPEL-Regioni. *Epidemiol Prev* 2008; 32(3): 168-175.
12. DoRS. Centro Regionale di Documentazione per la Promozione della Salute. Alessandro Migliardi. Come si costruisce un questionario: alcuni spunti della ricerca operativa. Ottobre 2008. Disponibile all'indirizzo: <https://bit.ly/2NS2q4O>
13. DoRS. Centro Regionale di Documentazione per la Promozione della Salute. Repertorio delle storie di infortunio. "L'ultima consegna". Storia n. 66. 7 marzo 2019. Disponibile all'indirizzo: <https://bit.ly/35amepR>
14. EU-OSHA. Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro. Sicurezza e salute sul lavoro per gli autisti addetti al trasporto stradale. Ultima modifica marzo 2011. Consultato in data 18 maggio 2018. Circa 3 pagine. Disponibile all'indirizzo: <https://bit.ly/2CXhutD>

*Interessante studio che individua e riflette sulle criticità di un settore nuovo e complesso da monitorare rispetto alla ristorazione tradizionale*

## Street Food: Analisi del livello di formazione degli OSA nell'ottica della sicurezza del consumatore e del rispetto della normativa

Francesco Federico Bisogno<sup>1</sup>, Maria Ausilia Grassi<sup>2</sup>, Daniela Granatiero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tecnico della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro – Studente Laurea magistrale in Scienze delle Professioni sanitarie della Prevenzione

<sup>2</sup>Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali

<sup>3</sup>Tecnico della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro – ASL TO1 – Servizio Veterinario Area B – igiene degli alimenti di origine animale

Mail: francesco.bisogno.fe@gmail.com

### RIASSUNTO

Per “street food” si intendono tutti gli alimenti già pronti per il consumo, venduti e spesso preparati per strada o in altri luoghi pubblici.

Attualmente, secondo le stime FAO, circa 2,5 miliardi di persone nel mondo mangiano quotidianamente cibo di strada. Vista la costante ascesa dell'incidenza delle malattie trasmesse da alimenti nei Paesi industrializzati e la crescente dimensione del fenomeno “street food” in Italia, risulta fondamentale valutare accuratamente le caratteristiche di questa tipologia di ristorazione, le cui peculiarità comportano criticità strutturali e ambientali che assumono ancora maggiore importanza se non gestite in modo corretto dal venditore.

Per raggiungere lo scopo dello studio di analizzare il livello di formazione degli operatori del settore e il loro rispetto della normativa, è stata predisposta una checklist/questionario anonima, volta anche ad ottenere informazioni utili per poter individuare e in seguito valutare le eventuali carenze formative e strutturali che potessero caratterizzare operatori e attività commerciali, permettendo così anche di mappare sommariamente la situazione nel territorio della Città Metropolitana di Torino.

La checklist, composta da 60 domande suddivise in 6 sezioni in base agli ambiti, è stata somministrata

di persona a un campione di 67 operatori, titolari o dipendenti, individuati sul territorio della città metropolitana di Torino. Di questi, 51 hanno accettato di rispondere della checklist, 16 si sono rifiutati.

Le risposte ottenute dai questionari hanno permesso di individuare diversi punti critici: rispetto al reale grado di formazione dell'OSA si è registrato un livello di conoscenza parziale, in particolare riguardo ai concetti di contaminazione crociata e di cattivo stato di conservazione degli alimenti.

Valutando invece il livello di formazione degli operatori sui requisiti strutturali e l'aderenza della loro attività alla normativa vigente è emerso che le carenze più gravi riguardano, tra le altre, l'adeguata separazione di alimenti di origine differente, il mantenimento e il controllo della catena del freddo.

Lo studio ha evidenziato come gli OSA del settore street food debbano gestire problematiche di non facile risoluzione, fatto questo che, unito alla rilevante carenza di formazione e alla difficoltà che incontrano gli organi di controllo ufficiali nell'effettuare controlli mirati, rende la situazione difficile, come evidenziato dai risultati delle checklist che si sono rivelati infatti tutt'altro che ottimali nell'adempimento agli obblighi legislativi e nelle nozioni base di sicurezza alimentare.

**TAKE HOME MESSAGE**

- Lo “street food” presenta delle criticità intrinseche a livello igienico-sanitario, legate a fattori ambientali, organizzativi e strutturali che rendono fondamentale tanto una corretta formazione dell’OSA quanto un adeguato monitoraggio delle attività da parte degli enti competenti.
- Tramite la stesura e somministrazione di una check-list agli “Street Vendors” della città di Torino sono state evidenziate svariate lacune nella formazione degli OSA, sia sulla sicurezza alimentare, sia sulla normativa di riferimento e relativi adempimenti.
- Vista la continua crescita del mercato del cibo di strada in Italia si rende necessario approfondire ulteriormente la conoscenza di questo settore per non sottovalutarne il futuro impatto sulla salute dei consumatori e migliorare continuamente gli standard di sicurezza alimentare.

**Abstract**

By “street food” we mean every food that has been already cooked for the consumer, sold and often prepared in the streets or other public places.

Currently, according to the FAO valuations, about 2,5 billions of people in the world eat street food every day. Given the unvaried rise of the incidence of the diseases transmitted by food in all the industrialized countries and the increasing importance of the “street food” phenomenon in Italy, it becomes essential to accurately evaluate the characteristics of this type of food service, whose features involve structural and environmental problems that get more relevant if they’re not managed in the correct way by the seller.

To reach the objective of the study, which was to analyse the level of the education of the operators and their observance of the regulations, we prepared an anonymous checklist/questionnaire, which was intended to also evaluate the potential educational and structural lacks that could characterize the operators and the commercial enterprises, also leading to define the overall state in the City of Turin.

The checklist, composed of 60 questions in 6 sections based on the area of interest examined by them, was personally proposed to a group of 67 operators (employees or owners), located in the territory of the city of Turin. Among these, 51 accepted to answer the questions of the checklist, while 16 refused.

The answers obtained from the questionnaires allowed to identify several critical points:

As far as the real level of formation of the OSAs we registered a partial grade of knowledge, especially about the concepts of cross-contamination and bad state of food preservation. Considering the level of formation of the operators about the structural re-

quirement and the adherence of their enterprise to current regulations, we observed that the most serious lacks concern the adequate separation of foods of different origins, the maintenance and the control of the cold chain.

The study highlighted how OSAs in the street food sector have to deal with problems that are not easily resolvable: this fact, together with the relevant lack of education and the difficulty found by the official control authorities in supervising, makes the situation difficult, as shown by the results of the checklist that indeed turned out to be anything but optimal in the fulfilment of the obligates and the basics of food security.

**Introduzione**

Lo street food – letteralmente “cibo di strada” - è costituito, secondo la definizione della FAO, da quegli alimenti, incluse le bevande, già pronti per il consumo, venduti e spesso anche preparati in strada o in luoghi pubblici come mercatini, eventi sportivi, fiere. La vendita può essere effettuata da commercianti ambulanti, spesso su un banchetto provvisorio o temporaneo, ma anche da furgoni o carretti ambulanti. Similmente ai fast food, la preparazione finale del cibo avviene al momento in cui il cliente ordina il pasto e la consumazione può avvenire sul posto o essere da asporto<sup>[1]</sup>.

Il cibo di strada è un alimento che ha origini antichissime: già nell'Antico Egitto c'era l'abitudine di vendere in strada riso, con carne di agnello e pesce. Da qui, attraverso la Grecia, il costume è passato al mondo romano, arricchendosi e trasformandosi in innumerevoli varianti, testimoniati, negli scavi di Ercolano e Pompei, dai resti ben conservati di tipici “*thermopolia*”, piccole cucine che si affacciavano direttamente sulla strada, adibite alla vendita di cibi cotti<sup>[2]</sup>. Il cibo da strada ha accompagnato l'evol-

zione della civiltà nel corso dei secoli, fino ai giorni nostri ma, seppur partendo dalle stesse radici storiche, si è sviluppato in maniera diversa all'interno dei vari continenti. In Europa e America del Nord, nato come cibo povero delle classi contadine e operaie, ha pian piano assunto connotazioni più gourmet e modaiole. Nei paesi in via di sviluppo ed in quelli al limite della povertà, il cibo di strada rappresenta invece la risposta all'emergenza sociale di cibo a basso prezzo, oltre che un'importante fonte di reddito per i piccoli produttori e gli ambulanti<sup>[3]</sup>. Oggi, secondo i dati della FAO del 2007, circa 2,5 miliardi di persone mangiano cibo di strada quotidianamente: è economico, facile da reperire, si trova prossimo al luogo di lavoro ed è il modo più rapido di passare la pausa pranzo, oppure è un modo nuovo per scoprire sapori etnici, per rivalorizzare cibi o alimenti dimenticati e poi riscoperti<sup>[3]</sup>.

In molti paesi in via di sviluppo il cibo di strada è largamente diffuso perché è a basso costo e spesso è venduto nei luoghi di aggregazione come i mercati o nelle periferie prive di servizi ed infrastrutture commerciali. Gli esperti di economia chiamano questo tipo di attività legato alle strategie messe in atto dalla popolazione per potersi sostenere "settore informale", in cui, sia che si tratti di street food, sia di altri settori, non occorrono particolari competenze né grossi investimenti di partenza<sup>[1,4]</sup>.

In Italia invece, soprattutto negli ultimi anni il settore del cibo di strada è cresciuto in maniera esponenziale, trasformandosi in un fenomeno di successo grazie sia all'influenza del boom statunitense dei truck, piccoli mezzi mobili, sia alla nascita di catene specializzate. Secondo le stime del 2014, nel settore in Italia sono coinvolte oltre 60.000 attività, che si sono attestate su un tasso di crescita annuo del 15% circa. Nel 2015 ci sono stati oltre 50 festival a tema, ambientati in città metropolitane o in piccoli borghi, capaci di convogliare migliaia di persone e riqualificare zone cittadine come il mercato storico di San Lorenzo a Firenze<sup>[5,6]</sup>.

A dimostrazione della diffusione che questa categoria di alimenti sta riscontrando in Italia, si può citare un'indagine sui Consumi della Coldiretti del 2017 divulgata in occasione di "GNAM! Festival Europeo del Cibo di Strada" (Roma, maggio 2017), da cui risulta che lo street food venga scelto da 1 italiano su 2 (52%)<sup>[7]</sup>.

Proprio per la crescente rilevanza del settore dello "street food" nel panorama alimentare italiano si rende necessario un quadro uniforme di norme che regolino l'esercizio del commercio su suolo pubblico, attualmente frammentato a livello degli Enti Locali.

A differenza delle modalità di ristorazione tradizionali, le caratteristiche dello street-food comportano delle criticità strutturali e ambientali che assumono maggiore rilevanza se non gestite in modo opportuno dal venditore<sup>[1,4,8]</sup>. Tali criticità sono state raccolte sotto 3 categorie:

- Sito di vendita (vending point) e struttura di vendita
- Materie prime e manipolazione
- Trasporto e stoccaggio

Tutte le fasi della produzione e della distribuzione del cibo di strada possono essere vulnerabili a partire dalla selezione delle materie prime fino allo stoccaggio e alla preparazione dei pasti. Rilevanti sono le problematiche del sito di vendita: spesso esposto agli inquinanti urbani, a scarse condizioni igieniche, difficoltà nell'ottenere acqua potabile, non eliminazione di rifiuti e problemi ambientali simili, oltre al fatto che gli street vendors possono spostarsi rendendo più complicati i controlli da parte degli enti preposti<sup>[1,8,9,10,11,12,13,14,15]</sup>.

Fase di primaria importanza è quella della manipolazione delle materie prime da parte degli OSA che svolgono un ruolo fondamentale nell'evitare (o favorire) la contaminazione degli alimenti durante le fasi di processamento e distribuzione; essi infatti possono essere responsabili di una contaminazione crociata tra alimenti crudi e trasformati soprattutto in considerazione di cotture insufficienti o durante la fase di conservazione degli alimenti, o essere fonti di contaminazione tramite le mani (o l'uso di guanti monouso sporchi e non usati correttamente), le feci e la cute. La formazione e l'applicazione di buone pratiche di lavorazione da parte degli operatori può ridurre al minimo il trasferimento di agenti patogeni responsabili di malattie trasmesse da alimenti [16]. Per esempio, al fine di ridurre il rischio di contaminazione crociata, gli operatori del settore devono essere adeguatamente formati in merito al lavaggio corretto delle mani, alla pulizia dei piani di lavoro e delle attrezzature e all'applicazione di corrette procedure igieniche<sup>[15,17,18]</sup>.

L'incidenza delle malattie trasmesse da alimenti o tossinfezioni alimentari è in costante ascesa in tutti i Paesi industrializzati: sono riportati, a livello mondiale, più di 250 tipologie di tossinfezioni alimentari, che si manifestano con differenti sintomi e sono causate da diversi agenti patogeni (batteri, virus e parassiti) il cui numero è in continuo aumento, grazie all'identificazione dei cosiddetti patogeni emergenti, come *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, alcuni dei quali si diffondono anche per effetto dell'incremento di scambi commerciali, dell'aumento del consumo di

pasti presso la ristorazione collettiva, di grandi allevamenti intensivi e di viaggi, oltre che per le modifiche delle scelte alimentari dei consumatori <sup>[19,20]</sup>.

La difficoltà intrinseca nel riuscire a distinguere MTA dovute al consumo di "street food" da MTA dovute al consumo di alimenti di altro tipo o addirittura malattie non legate al consumo di alimenti impedisce di trovare numeri precisi, ma in Italia, secondo le stime fornite dall'Istituto Superiore di Sanità, si contano oltre 30000 tossinfezioni alimentari all'anno. Verosimilmente queste segnalazioni ufficiali non sono altro che una piccola frazione rispetto al vero numero. Bisogna sottolineare infatti che la gran parte degli episodi non rientra nelle stime delle autorità sanitarie, sia perché non tutte le malattie alimentari sono soggette all'obbligo della denuncia sanitaria, sia perché il paziente stesso non sempre ascrive la sintomatologia al consumo di alimenti <sup>[20]</sup>.

### Obiettivo dello studio

La finalità di questo elaborato è molteplice: ottenere informazioni utili per poter individuare le criticità di un settore nuovo e per molti versi più complesso da monitorare rispetto alla ristorazione tradizionale, in seguito valutare le eventuali carenze, formative e/o strutturali, che possono caratterizzare rispettivamente gli operatori e le attività, ponendo particolare attenzione al livello di formazione degli OSA nell'ottica della sicurezza del consumatore e del rispetto della normativa vigente; infine arrivare alla stesura di uno strumento che possa essere eventualmente di supporto per l'attività del Tecnico della Prevenzione, responsabile del controllo e verifica del rispetto delle norme vigenti in materia di igiene e sicurezza alimentare

### Materiali e metodi

Fulcro dell'indagine è stata l'elaborazione della checklist [30] – questionario, con domande a risposta singola o multipla - che ha permesso di rilevare i parametri relativi ai requisiti strutturali ed igienico-sanitari e di valutare il livello di formazione degli operatori. La stesura del questionario, che ha richiesto all'incirca 2 mesi di lavoro, può essere riassunta in 5 fasi principali:

- Ricerca bibliografica e sitografica in merito alla sicurezza alimentare e alla definizione di street food e alle sue criticità; [4,8]
- Osservazione sul campo di eventi ospitanti ristoratori su strada; [2]
- Ricerca di questionari e materiale riguardante checklist utilizzate in ambito sia scientifico, sia nei controlli ufficiali dalle Asl del territorio <sup>[26]</sup>; [2]

- Ricerca dei riferimenti normativi della ristorazione su strada a livello comunitario, italiano e regionale;
- Stesura della versione finale della checklist.

La fonte più utilizzata per la stesura (oltre allo studio Proietti e Frazzoli, alle guide FAO e al Codex Alimentarius) è stata l'Ordinanza Ministeriale 3/04/ 2002 - Requisiti igienico-sanitari per il commercio dei prodotti alimentari sulle aree pubbliche (GU Serie Generale n.114 del 17-05-2002), fondamentale per estrapolare i requisiti obbligatori per gli operatori del settore dello street food e della ristorazione temporanea. Sono state inoltre consultate, nel dettaglio, la normativa vigente e le varie linee guida nazionali, europee ed internazionali alla ricerca delle indicazioni sui metodi di gestione dei pericoli e delle criticità; in particolare riporto <sup>[4, 8, 21,22,23,24,25,27]</sup>:

- Linee guida della regione Piemonte sull'applicazione della normativa comunitaria sulla sicurezza alimentare nell'ambito delle manifestazioni temporanee;
- Codice regionale di pratiche igieniche per i venditori di street food in ASIA; [2]
- REGOLAMENTO (CE) N. 852/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO.

Visto il peculiare "nomadismo" degli street-vendors si è scelto di considerare come campione-target gli operatori, titolari o dipendenti, operanti sul territorio della Città metropolitana di Torino in manifestazioni occasionali, eventi temporanei o consuetudinari, come quelli intorno agli stadi o i concerti. Non sono stati presi in esame attività di degustazione o offerte promozionali. Gli eventi sono stati cercati tramite ricerche sul web, in particolare su social come Facebook, sui siti "Guida Torino" e "Mente Locale Torino" nella categoria "Food", oltre che tramite le notifiche inviate dagli organizzatori di manifestazioni o dagli operatori stessi al S.I.A.N To1 e al S.Vet To1, area B. <sup>(28,29)</sup>

La somministrazione della checklist è avvenuta sempre di persona, in autonomia o congiuntamente ai tecnici della prevenzione del Servizio Veterinario area B, e ha seguito le caratteristiche di un'intervista, con lettura delle domande agli operatori e successiva registrazione delle risposte. Per quanto riguarda le domande sui requisiti igienico-strutturali, quando necessario, è stato fatto un controllo visivo per accertarsi che le risposte fossero il più veritiere possibili. Sono state somministrate in tutto 67 checklist da agosto a ottobre 2018, di cui 16 non compilate dagli operatori per varie motivazioni (es. per la presenza di troppi clienti, o per fatto di avere troppo lavoro e non

avere quindi tempo da dedicare).

### Risultati e discussione

Le risposte ottenute hanno permesso di registrare alcuni "criticità" sia nella sezione VI: formazione OSA, destinata a valutare nozioni di sicurezza alimentare generale, sia nelle altre sezioni (II, III, IV e V), finalizzate a valutare il livello di conoscenza relativo agli obblighi normativi. Per quanto riguarda la formazione, sono emerse conoscenze parziali rispetto a: (6.6) *definizione di contaminazione crociata*, (6.7) *modalità di trasmissione di salmonella agli alimenti da parte degli O.S.A.*) e (6.13) *definizione del cattivo stato di conservazione degli alimenti*, domande che hanno registrato il minor numero di risposte corrette.

Alla domanda 6.6 (*"Per contaminazione crociata si intende una contaminazione..."*) su 51 operatori, (di cui 3 non sapevano rispondere) solamente il 2% (e cioè un operatore) ha risposto in modo corretto, indicando le risposte *"a) tra due prodotti alimentari"* e *"b) di un alimento da parte di un portatore sano"*. In linea generale, il 60% (32) degli operatori ha scelto la risposta a), non considerando anche l'opzione b), scelta da solo 10 persone al pari della *"c) di infestanti presenti sul bancone"*. Discorso a parte merita la conoscenza dell'istamina da parte degli OSA: il 20% non ha dato risposta, e molti, dopo aver risposto correttamente, richiedevano chiarimenti su cosa fosse esattamente l'istamina.

Valutare il livello di formazione degli operatori sui requisiti strutturali e osservare contemporaneamente l'aderenza della loro attività alla normativa vigente si è rivelato un pò più complesso. Va riportato infatti che una parte degli operatori intervistati ha dimostrato una più o meno evidente riluttanza a dedicarsi alla compilazione della checklist e il 25% del campione ha rifiutato con svariate motivazioni. Molti OSA richiedevano delucidazioni ulteriori sul fine della checklist e si convincevano a partecipare solo dopo rassicurazioni sull'anonimato. Da alcune risposte si evince che talvolta gli OSA rispondessero in base a quella che ritenevano la risposta per loro "meno compromettente" e non in base alla situazione reale. Esempi di questo sono le domande 2.7 (*"Verifica la temperatura dei mezzi di trasporto delle materie prime?"*) e 2.8 (*"se Sì, come?"*), in cui 32 operatori su 51 confermavano di verificare le temperature dei veicoli refrigerati, ma poi il 34% di questi non sapeva dire esattamente come; stessa tendenza nella domanda 5.3 (*"È assicurato il rispetto delle temperature previste dalle norme vigenti?"*), con ben il 16% di risposte omesse (8 su 51). Questa riluttanza è stata confermata anche dalle testimonianze di alcuni operatori più disponibili, che hanno manifestato il timore di un controllo ufficiale

successivo da parte dell'ASL.

Una delle inadempienze alla normativa più frequente è stata l'assenza di contenitori per i rifiuti dotati di dispositivi di apertura non manuale, presenti in meno della metà delle attività (46%). Riguardo invece la manipolazione e conservazione degli alimenti, fasi molto delicate dell'attività, si è riscontrata una certa difficoltà nel mantenere gli alimenti in compartimenti separati quando esposti in vetrina (domanda n°5.1), prescrizione ottemperata dal 68% degli intervistati; la promiscuità di conservazione può rappresentare una notevole criticità in quanto favorisce la contaminazione e il possibile consumo di alimenti potenzialmente pericolosi. Altrettanto critica la situazione rilevata in merito alla presenza di piani di lavoro *"organizzati e separati per evitare lavorazioni con materie prime differenti sulla stessa superficie"*: poco più di metà degli intervistati (53% circa) ha dichiarato di riuscire a garantire questa separazione delle lavorazioni, spesso complicata per la dimensione ridotta del "locale cucina", ma necessaria per evitare contaminazioni. Anche la disponibilità di lavelli con comando non manuale superava di poco la metà del campione (sempre 53%) e in alcuni casi, anche se rari (solo 3), i negozi mobili erano del tutto privi di un lavandino, nonostante la legge ne richieda espressamente la presenza. Una situazione critica è emersa relativamente alla necessità di dover preparare e cuocere in anticipo le preparazioni: il 40% circa degli OSA intervistati, infatti, processa in tal modo le preparazioni in previsione di una affluenza maggiore di consumatori e ciò comporta che esse non vengano consumate sempre nell'immediato, ma in momenti successivi, previo riscaldamento/cottura (se si tratta di semilavorati).

E proprio la temperatura di riscaldamento/mantenimento è uno dei punti interrogativi, in quanto alla domanda relativa solo un operatore su 49 ha dato la risposta corretta; la legge inoltre prevede che, dopo la cottura, i prodotti debbano essere mantenuti ad una temperatura minima di 65°C per garantire la loro salubrità, ma solo 4 operatori (su 20 casi di alimenti *"preparati in anticipo e poi riscaldati quando richiesti"*) hanno affermato di mantenerli a tale temperatura.

### Conclusioni

Dalla ricerca degli studi utilizzati per la stesura di questo elaborato è emerso che l'impatto sulla salute dei consumatori della ristorazione su strada nei paesi sviluppati, come l'Italia, non ha per fortuna raggiunto livelli di soglia allarmanti, come è invece ben documentato nei paesi in via di sviluppo, in cui la scarsità di infrastrutture, tecnologie, materie prime sicure,



leggi e organi di controllo che possano vigilare, fanno sì che la situazione sia ben più critica. Inoltre tale settore spesso coinvolge la fascia più debole della popolazione (sia nel ruolo di consumatori che di operatori) dal punto di vista sociale ed economico; questo, unito a un grado generale di istruzione spesso livellato verso il basso, comporta un quadro generale più cupo rispetto a quello dei paesi sviluppati.

In Italia il mercato dello street food, considerabile in precedenza un settore di “nicchia”, ha conosciuto negli ultimi anni una diffusione e una valorizzazione che lo hanno portato a competere, anche numericamente, con le categorie di ristorazione più tradizionali. Tenendo conto della rilevanza delle MTA sul panorama sanitario italiano, risulta perciò importante non sottovalutare le criticità a livello igienico-sanitario di questa tipologia di ristorazione, al fine di alzare ulteriormente gli standard di sicurezza alimentare. Gli OSA si trovano a dover gestire problematiche che mal si sposano con la sicurezza alimentare, come spazi piccoli o a contatto con l’ambiente esterno, tempi ridotti per la preparazione e la somministrazione ai clienti, attrezzature numericamente insufficienti, necessità di preparare gli alimenti in anticipo, ecc. Se aggiungiamo a tutte queste difficoltà anche carenze di formazione (o ancora peggio, comportamenti illeciti come l’abusivismo), la situazione può solo peggiorare. I risultati delle checklist si sono rivelati, infatti tutt’altro che ottimali, sia nell’adempimento agli obblighi legislativi, sia nelle nozioni base di sicurezza alimentare, sintomo che qualcosa non funziona a dovere. Non è però così semplice riuscire a individuare con precisione il problema. La stesura di questo elaborato ha permesso di entrare in contatto con un mondo, quello degli “street-vendors”, che si è dimostrato molto più ricco di sfumature del previsto, con operatori diversi per età, provenienza, istruzione ed esperienza. Dai feedback ricevuti dagli OSA durante la compilazione è emerso che alcuni gradissero questo tipo di indagine, in modo da poter dimostrare il loro impegno nel lavorare “a regola d’arte” nonché la loro competenza. Alcuni chiedevano spiegazioni per le domande a cui non erano sicuri di aver risposto correttamente, dimostrandosi così disponibili al dialogo ed all’apprendimento. Alcuni invece o si rifiutavano del tutto di sottoporsi al questionario, o si spazientivano per le troppe domande, sostenendo che fossero inutili o banali ma mostrando, in realtà, competenze molto parziali nella compilazione. Altri ancora invece erano molto preoccupati di eventuali futuri controlli o ispezioni da parte dell’ASL, e perciò le loro risposte non sempre rispecchiavano la situazione effettiva. Proprio a proposito dei controlli ufficiali va fatta una precisazione: una delle differenze tra un ristorante tradizionale e una struttura mobile è la tipologia di controlli a cui questi ultimi sono soggetti.

Spesso infatti orari e giorni di lavoro degli street-vendors rendono complicata la possibilità di effettuare controlli ufficiali in maniera efficace: lavorando spesso di sera in giorni festivi, magari presso eventi o fiere, non sono facili da controllare durante gli orari lavorativi dei dipartimenti di prevenzione (spesso sotto-organico) come invece accade per i ristoranti (che ovviamente non si spostano).

Per provare a migliorare la situazione potrebbe essere predisposto in futuro un corso di formazione (con test finale e il rilascio di un attestato di superamento) incentrato su nozioni generali sulla sicurezza alimentare, sulle MTA e su tutti i pericoli che derivano dagli alimenti. Il corso verterebbe anche sulle differenze della ristorazione su strada rispetto alle altre tipologie, individuandone le criticità e i metodi di gestione adeguata, con una particolare attenzione alle responsabilità dell’OSA. Per Fornire un riferimento agli OSA sarebbe consigliato che tale corso riprenda poi, oltre alle direttive della normativa di riferimento (come, ad es. O.M. 3 aprile 2002), anche linee guida stilate da organizzazioni internazionali, come la FAO (es. linee guide presenti nel Codex Alimentarius) oppure da enti locali, illustrando quindi anche quanto prodotto dalle autorità locali (regioni). Per invogliare gli operatori a partecipare attivamente, e non solo perché costretti, a iniziative del genere si potrebbe pensare, ad esempio alla possibilità di esporre nell’attività un certificato o un bollo che attesti il grado di formazione degli operatori raggiunto con il corso.

#### BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA

1. <http://www.fao.org/home/en/> - *Food for cities – Street foods*.
2. Valli C. G., *C'erano una volta cibi di strada*, Azzurra Publishing, Pastrengo (VR), 2014
3. <http://www.qualivita.it> - *Street food, così l'Italia torna a mangiare in strada*
4. Ficano T., *Cibo da strada*, Mattioli, Fidenza, 2017
5. <https://www.saporie.com> - *Lo street food cresce ma ora servono delle regole 2015*
6. <http://www.maurorosati.it> - 22 L'Unità – Terra e cibo
7. <https://www.coldiretti.it> - *Consumi: Coldiretti, vola street food, lo sceglie 1 italiano su 2; Coldiretti 14 maggio 2017*
8. Proietti I., Frazzoli C., Mantovani A. - *Identification and management of toxicological hazard of street food in developing countries; Food and Chemical Toxicology 63- pp. 143-152; 2013*

9. Omemu A.M., Aderoju S.T., 2008. - *Food safety knowledge and practices of street food vendors in the city of Abeokuta, Nigeria*. Food Control 19 (4), 396–402.
10. Abdalla M.A., Suliman S.E., & Bakhiet A.O. (2009). *Food safety knowledge and practices of Street foodvenders in Atbara City (Naher Elneel State Sudan)*. African Journal of Biotechnology, 8: 6967-6971.
11. WHO. (2010). *Basic steps to improve safety of street-vended food*. International Food Safety Authorities Network, INFOSAN Information Note No. 3/2010.
12. FAO (2011). *The place of urban and peri-urban agriculture (UPA) in national food security programmes*. Rome. Technical Cooperation Dept. ISBN 978-92-5106845-8.
13. Rane, S. (2011). *Street Vended Food in Developing World, Hazard Analyses*. Indian J Microbiol, 51(1): 100-106.
14. Rheinlander T., Olsen M., Bakang J.A., Takyi F., Konradsen H., & Samuelsen L. (2008). *Keeping up appearances, perceptions of street food safety in urban Kumasi, Ghana*. Journal of Urban Health, 85: 952-964.
15. Sezgin A. S., Şanlıer N. - *Street Food consumption in terms of the food safety and health – 2016*; Journal of Humane Sciences vol. 13, Issue3 Year 2016. Pag.4072-4083.
16. Evans H.S., Madden P., Doudlas C., Adak G.K., Obrien S.J., & Djuretic T. (1998). *General outbreaks of infectious intestinal disease in England and Wales, 1995 and 1996*. Journal of Communicable Disease and Public Health, 1: 165-171.
17. Food and Agriculture Organization (FAO). (2009). *Good hygienic practices in the preparation and sale of street food in Africa, tools for training*. Rome, Italy.
18. Sneed J., Strohbehn C., Gilmore S.A., & Mendonca A. (2004). *Microbiological evaluation of food-service contact surfaces in Iowa assisted e living facilities*. Journal of the American Dietetic Association, 104: 1722-1724.
19. Caramelli M. *“Per non scoprirlo mangiando”*, Torino, Instar libri, 2013; pag. 13.
20. Il portale dell'epidemiologia per la sanità pubblica: <http://www.epicentro.iss.it/problemi/tossinfezioni/tossinfezioni.asp>.
21. Regolamento (CE) n. 178/2002 del Parlamento europeo e del consiglio, del 28 gennaio 2002, che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare.
22. Ministero Della Salute, Ordinanza 3 aprile 2002, Requisiti igienico-sanitari per il commercio dei prodotti alimentari sulle aree pubbliche. (GU Serie Generale n.114 del 17-05-2002).
23. Linee guida per l'applicazione, nell'ambito delle manifestazioni temporanee, della normativa comunitaria sulla sicurezza alimentare - Regione Piemonte – Direzione Sanità Settore promozione della Salute e interventi di prevenzione individuale e collettiva.
24. Ministero della Salute, [www.salute.gov.it](http://www.salute.gov.it) - Area tematica su autocontrollo e HACCP.
25. Codex Alimentarius; REGIONAL CODE OF HYGIENIC PRACTICE FOR STREET- VENDED FOODS IN ASIA CXC 76R-2017 Adopted in 2017
26. È stato anche preso a esempio il questionario scaricabile al link
27. <http://www.efsa.europa.eu>
28. <https://www.guidatorino.com/eventi-torino-oggi/>
29. <https://www.mentelocale.it/torino/eventi/oggi/>
30. Checklist realizzata dallo studio, [www.dors.it/pinc/06\\_Streefood\\_checklist.pdf](http://www.dors.it/pinc/06_Streefood_checklist.pdf)

*L'importanza di modulare il ruolo professionale per mobilitare la responsabilità sociale delle imprese nei processi di prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro*

## Analisi degli infortuni lavoro correlati a fini di prevenzione: un approccio evoluto di indagine sulla catena degli eventi

**Mario Patrucco<sup>1</sup>, Salvatore Pentimalli<sup>2</sup>, Caterina Cigna<sup>3</sup>, Massimiliano Tisi<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Docente di Valutazione dei rischi industriali e nella cantieristica, Tpoll, Università degli Studi di Torino

<sup>2</sup> Tecnico della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro

<sup>3</sup> Docente di "Rischio da presenza di inquinanti", Tpoll, Università degli Studi di Torino

<sup>4</sup> Coordinatore Tpoll, Università degli Studi di Torino

mail: mario.patrucco@unito.it

### RIASSUNTO

La definizione delle cause degli infortuni lavoro correlati costituisce notoriamente strumento prezioso a fini di prevenzione. Tuttavia, non sempre tale indagine si presenta agevole, specie nei complessi scenari operativi moderni, nei quali una puntuale disamina delle caratteristiche e deviazioni di sistema risulta imprescindibile per pervenire ad una corretta comprensione delle cause iniziali degli eventi incidentali.

La nota tratta degli aspetti salienti e dei risultati ottenibili mediante l'impiego di una procedura computer assistita - Computer aided Cause Consequence analysis for Prevention - CCCP - messa a punto sulla base di un criterio di investigazione rigoroso, pienamente coerente con lo spirito della Direttiva Sociale europea 89/391/CEE e con i dettami delle vigenti normative nazionali da essa derivate.

Pur lasciando all'analista piena facoltà di valutazione, CCCP fornisce una guida esaustiva nella analisi della catena di eventi, favorendo la completezza della analisi stessa, e richiama la sua attenzione su eventuali non volute arbitrarietà di giudizio, talora determinate anche dalla sussistenza a tutt'oggi di criteri e convinzioni quanto meno datati, da cui possono derivare approcci di prevenzione non adeguati.

L'approccio diviene particolarmente prezioso nelle situazioni in cui la messe di dati sugli infortuni occorsi reperibile nei Data Bases nazionali ed internazionali è fortemente limitata, e quindi in particolare per lo studio della sicurezza in operazioni speciali caratterizzate da un numero limitato di addetti, in quanto può essere efficacemente utilizzata anche per la analisi dei Near Misses.

### TAKE HOME MESSAGE

- *La tecnica computer assistita costituisce un valido aiuto per l'analista, in quanto riduce la possibilità di errori dovuti a giudizi soggettivi o valutazioni affrettate;*
- *L'approccio proposto può costituire un utile riferimento per i tecnici ispettori e più in generale per gli analisti per accertamenti approfonditi sulle cause e dinamiche di infortunio;*
- *CCCP infine risulta particolarmente prezioso nelle situazioni in cui la massa reperibile di dati sugli infortuni occorsi nei database nazionali ed internazionali è limitata.*

**ABSTRACT**

The definition of the causes of work-related accidents is notoriously a valuable tool for prevention purposes. However, this investigation is not always easy, especially in the complex modern operational scenarios, in which a punctual examination of the characteristics and system deviations is essential to arrive at a correct understanding of the initial causes of incidental events.

The note deals with the salient aspects and the results obtainable through the use of a computer assisted procedure - Computer aided Cause Consequence analysis for Prevention - CCCP - set up on the basis of a rigorous investigation criterion, fully consistent with the spirit of the Social Directive European Union 89/391 / EEC and with the dictates of the national regulations in force derived from it.

While leaving the analyst with the full faculty of evaluation, CCCP provides an exhaustive guide in the analysis of the chain of events, favoring the completeness of the analysis itself, and draws its attention to any unwanted arbitrary judgments, sometimes determined also by the existence of still today with criteria and beliefs that are at least dated, from

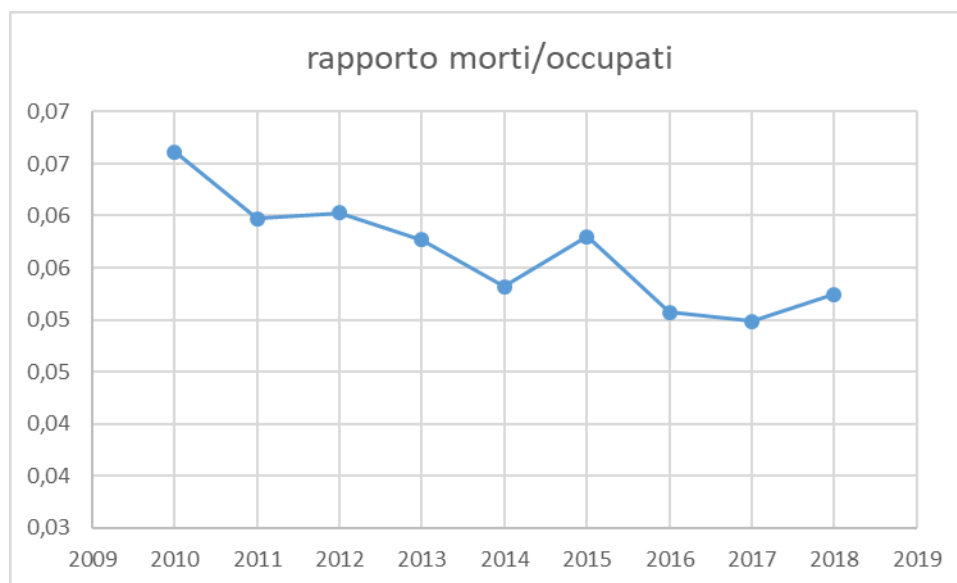
which inappropriate prevention approaches can be derived.

The approach becomes particularly valuable in situations where the amount of data on accidents occurring found in national and international Data Bases is strongly limited, and therefore in particular for the study of security in special operations characterized by a limited number of employees, in how much can be effectively used also for the analysis of "Near Misses" Cases.

**INTRODUZIONE**

In Italia, nonostante la crescente attenzione in materia di Salute e Sicurezza Occupazionale - OS&H, l'applicazione delle direttive Europee, dei regolamenti e degli standard tecnici, ed il progresso delle tecniche e tecnologie, si registrano ancora in media 3 decessi giornalieri legati al lavoro, principalmente in attività industriali a rischio non rilevante e nella cantieristica. La media di questi eventi infortunistici lavoro-correlati si mantiene, purtroppo, costante nel passare degli anni e con tipologia sovente ricorrente, anche se non mancano fenomeni di mascheramento, che portano a pensare diversamente (vedi Figura 1).

Fig. 1: andamento degli infortuni mortali denunciati (dati INAIL) con riferimento al numero di occupati (dati ISTAT)



Più di 40 anni di studio sulla salute e sicurezza del lavoro confermano come causa primaria dell'insuccesso l'incapacità diffusa di adattarsi allo spirito di un approccio approfondito in materia di sicurezza. Troppo spesso accade di dover accettare a posteriori le

conseguenze di approcci improvvisati alla prevenzione, dovuti a una insufficiente disseminazione di Cultura della Sicurezza, e del permanere di criteri e convinzioni dell'inizio del secolo scorso, tanto ampiamente quanto inutilmente confutati.

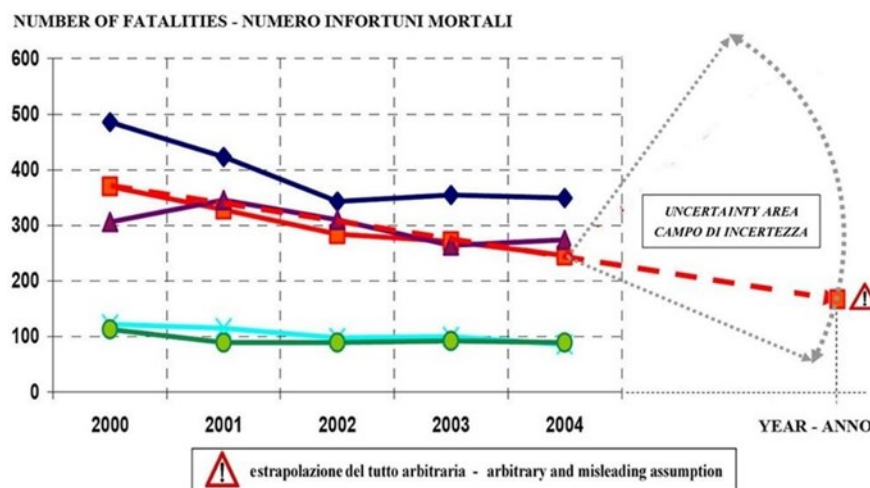
Uno degli strumenti utilizzabili per prevenzione è

senza dubbio lo studio approfondito degli eventi infortunistici, finalizzato a comprendere a fondo le cause scatenanti sulle quali intervenire, e –a fini di Giustizia- per identificare le responsabilità dei soggetti coinvolti. Assume quindi grande importanza la metodica di indagine, che deve essere sufficientemente approfondita ed esente da errori sistematici, obiettivi peraltro tutt'altro che semplici da conseguire, sia per la oggettiva difficoltà di reperire dati di ingresso esauritivi<sup>1</sup>, sia per le possibili cause di deviazione nella conduzione delle analisi.

### IL PROBLEMA

Nessun database degli incidenti consente di soddisfare da solo l'impegnativo compito di Valutazione e Gestione di Sicurezza e Salute del lavoro – OS&H, poiché nelle situazioni di lavoro reali la catena degli eventi è spesso così complessa che le criticità più gravi potrebbero essere celate a prima vista (l'analogia dell'iceberg è comunemente usata per chiarire questo concetto). L'abuso dei dati statistici potrebbe così portare a previsioni non corrette dei tassi di incidenti prevedibili e conseguentemente

Fig. 2: esempio di tipico uso distorto dei dati statistici, potenzialmente penalizzate l'azione di prevenzione (da [3])



produrre importanti distorsioni riguardo alle azioni di prevenzione da intraprendere (vedi Figura 2). Questa situazione è dovuta principalmente ad una o più delle seguenti cause:

- Basi statistiche ridotte (su scala regionale, od addirittura più limitata, senza considerare le situazioni industriali locali);
- Analisi non esaustiva dei dati al contorno (es. situazione socio-economica, occupazionale, nazionalità degli occupati, ...);
- Range temporale non corretto per l'aggregazione dei dati relativi agli incidenti, con conseguente sovrastima di eventi catastrofici eccezionali.

Occorre quindi una tecnica che non sia influenzata da problemi di disponibilità dei dati, anche se, in ogni

caso, i dati statistici nazionali ed internazionali, purchè opportunamente analizzati ed interpretati, costituiscono certamente un riferimento prezioso.

### OBIETTIVO DELLO STUDIO

Obiettivo dell'approccio di analisi di infortuni lavoro correlati è effettuare una disamina di sistema, agendo in modo bidirezionale, ovvero:

- a) ricercando le Root Causes (cause "radice") dell'evento iniziatore e studiando la catena causale degli eventi intermedi concatenati,
- b) individuando le misure di prevenzione per verificarne l'efficacia prevedibile, in modo tale da disporre per il futuro di soluzioni atte a interrompere la catena causale, scongiurando il ripetersi dell'evento incidentale.

<sup>1</sup> La incompletezza dei dati può in qualche misura essere superata applicando tecniche di indagine su campioni sufficientemente vasti, con i risultati a fine di prevenzione di carattere generale o specifico di comparto (v. e.g. [1]), od anche solo per ricavare dalle informazioni

**MATERIALI E METODI****DISAMINA DEGLI APPROCCI ALLA QUESTIONE**

L'uso dei dati statistici sugli incidenti occorsi è stato introdotto in modo sistematico sulla base dello studio condotto da Heinrich (1931), che ha suggerito che la prevenzione può essere attuata facendo riferimento ad informazioni sulla frequenza delle deviazioni da una corretta situazione lavorativa [4]. Questo approccio ha portato all'introduzione di database molto vasti di infortuni e decessi sul lavoro in molti paesi industrializzati; va tuttavia sottolineato che

Heinrich considera come deviazione principale la cattiva condotta delle vittime degli infortuni o di loro colleghi, nonostante l'ovvia considerazione che, assumendo come causa dell'infortunio una deviazione di energia, le vittime sono palesemente le sole in contatto diretto con il fattore di pericolo.

Questo modo di porsi rientra ovviamente in ciò che J. Reason [5] classifica come Person Approach (approccio sul soggetto) all'analisi degli incidenti, generalmente poco utile per futuri miglioramenti della sicurezza (v. Tabella 1, ripresa da J. Reason).

Tabella 1: differenti conseguenze derivanti dall'adozione di approcci personale e di sistema, secondo J. Reason.

approcci adottabili con riferimento agli eventi indesiderati secondo J.Reason.		
approccio	consistente in	conseguenza
<b>sulla persona</b>	Considerare l'accadimento degli eventi indesiderati esclusiva responsabilità di singoli individui, e conseguenza dei loro errori (o del loro mancato rispetto di procedure di cui non si rimette in discussione la qualità) è certamente facile, semplice e conveniente;	Concentrarsi sugli errori dei singoli (magari anche vittime della deviazione, in quanto con Fattore di Contatto funzionalmente non nullo con l'energia indesiderata) impedisce (autorizza ad evitare) l'osservazione del contesto in cui gli errori si sono verificati;
<b>sul sistema</b>	Gli errori dei singoli individui sono considerati conseguenza e non causa di deviazione, derivando questa, e sovente gli errori stessi dei singoli, da difetti a monte: in caso di deviazione occorre ricercare cosa non ha funzionato in sistema e organizzazione, e non chi ha sbagliato.	Possono essere adottate contromisure volte ad evitare le cause o mitigare le conseguenze degli errori dei singoli individui, strutturando opportunamente sistemi ed organizzazione. Corrette azioni di informazione, formazione, addestramento sono basilari (cfr. [6]).

Peraltro, come discusso da Fred A. Manuele [7], l'approccio proposto da Heinrich è considerato obsoleto dalla moderna scienza della sicurezza e salute del lavoro.

Secondo Manuele i due miti su cui si basava Heinrich, che ancora oggi condizionano la pratica della sicurezza, sono:

1. i comportamenti non sicuri dei lavoratori sono le principali cause di infortuni sul lavoro;
2. ridurre la frequenza di incidenti ridurrà in modo equivalente le lesioni gravi.

Questi miti sono stati per anni profondamente radicati e standardizzati nella specialità professionale della sicurezza, ma le prove analitiche indicano che queste premesse non sono solide, sostenibili o valide, e pertanto i professionisti della sicurezza dovrebbero agire per rimuoverle.

Con l'evoluzione delle conoscenze su come si verificano gli incidenti e sui loro fattori causali, l'enfasi andrebbe oggi certamente posta sul miglioramento del sistema<sup>2</sup>

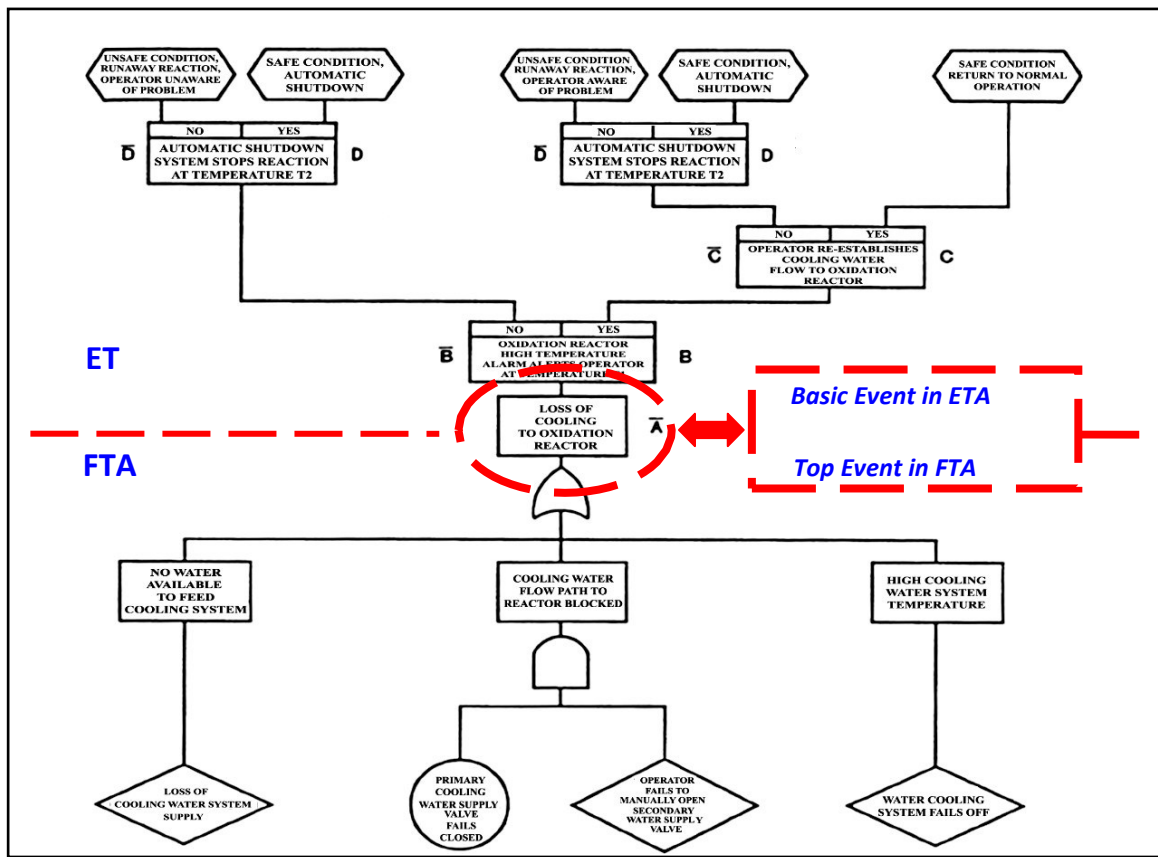
**L'APPROCCIO ADOTTATO**Il criterio

La tecnica originale Computer aided Cause Consequence analysis for Prevention - CCCP nasce da una evoluzione dedicata dell'approccio Cause Consequence Analysis - CCA<sup>3</sup>, che, grazie alle potenzialità intrinseche di impostazione, può racchiudere formalmente le strutture Event Tree Analysis - ETA e Fault Tree Analysis -FTA, in modo da garantire obiettività e completezza nell'analisi degli eventi infortunistici e nella definizione delle misure correttive (vedi Figura 4).

<sup>2</sup> Con ciò nulla si vuol togliere alla fondamentale importanza degli studi sugli aspetti di BBS, senza peraltro mai trascurare l'ordine logico di intervento (chiaramente ribadito anche nella Direttiva Sociale Europea 89/391 EEC) che prevede anzitutto misure tecniche di prevenzione e corretta impostazione degli aspetti organizzativi di sistema, nonché soluzioni generali di protezione, introducendo le misure procedurali solo in seconda battuta.

<sup>3</sup> Per questa ed altre tecniche di Hazard Identification v. ad es. [8]

Fig. 4: collegamento tra le strutture delle tecniche ETA ed FTA da cui nasce l'approccio CCCP



Il concetto alla base dell'approccio proposto è il medesimo contenuto nella Direttiva 89/391/CEE, ovvero che i datori di lavoro sono tenuti ad aggiornarsi in merito ai progressi tecnologici ed alle conoscenze epidemiologiche in materia di sicurezza e salute del lavoro, tenuto conto dei rischi riguardanti il contesto specifico, in modo da garantire il miglior livello possibile di salute e sicurezza dei lavoratori.

Va sottolineato che un approccio corretto di valutazione del rischio deve essere basato sulla prova del raggiungimento del minor rischio possibile in relazione alla evoluzione delle tecniche e delle conoscenze. Tuttavia le cose vanno spesso diversamente. Ciò è in parte dovuto ad un malinteso sul concetto di "semplificazione", che dovrebbe essere raccomandata nella burocrazia della sicurezza e salute del lavoro, ma che spesso causa gravi conseguenze quali:

- Eccesso di ottimismo: ipotesi arbitrarie da statistiche che portano a previsioni errate del tasso di incidenti prevedibili e pianificazioni di audit non corrette;
- Soggettività: dovuta all'utilizzo di approcci qualitativi o soggettivi, tipicamente all'interno

di matrici di rischio;

- Incompletezza: liste di controllo per scopi generali su un numero limitato di tipici fattori di rischio, che portano a trascurare le disposizioni relative agli obiettivi e le definizioni della Direttiva 89/391/CEE, o modelli informatici che portano a sottovalutazioni inaccettabili dei problemi di sicurezza.

L'approccio generale delle Linee Guida originariamente messo a punto da un gruppo di lavoro operante presso il Politecnico di Torino in collaborazione con Ministero dell'Industria e Regioni Piemonte e Lombardia per un'efficace ed esaustiva identificazione dei pericoli e gestione del rischio professionale (discusso in [9], recentemente riproposto in [10] in una evoluzione specificamente elaborata in collaborazione formalizzata PoliTo – UniTo per la sicurezza nelle grandi università), si fonda sul livello di frequenza attesa di accadimento. Tale parametro -esprimibile numericamente (v. al riguardo quanto in [11])- formalizza il concetto che solo il rispetto degli standard tecnici e dei regolamenti aggiornati in materia di sicurezza e salute può garantire un rischio azzerato o minimizzato.

Tabella 1: Linee Guida per analisi e gestione dei rischi approvate dalla commissione CE SCHMOEI (1996), testate ampiamente e con successo in una serie di attività di diversi settori ATECO.

<p><b>A—dalla definizione originale:</b>  <i>RISCHIO = danno prevedibile dovuto all'evento M x frequenza attesa di accadimento P</i></p> <p>Le attività industriali non sono coperte dalla Direttiva EC 2012/18/UE, come nel nostro caso, quindi possiamo scrivere:  <math>M = PD \times FC</math>            Dove:            PD = entità possibile del danno (morte, lesioni e invalidità, ecc..)            FC = fattore di contatto, che è in funzione della % del tempo di esposizione ad un'operazione potenzialmente pericolosa o a situazioni relative al ciclo di lavoro            Dunque:  <math>RISCHIO = PD \times FC \times P</math>            (ovviamente per ciascun soggetto esposto)</p>					
<p><b>B – una valutazione numerica del rischio esente da stima soggettiva può quindi essere raggiunta, dove:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ PD è espresso e.g. in termini di giorni persi in base allo standard italiano UNI 7249/2007 (statistiche degli infortuni sul lavoro/indici di frequenza/indici di gravità) e il DM 12/7/2000 (tabella delle menomazioni, indennizzo danno biologico e coefficienti);</li> <li>□ FC può essere stimato in termini di % del turno di lavoro che comporta esposizione al fattore di pericolo;</li> <li>□ P es. la possibilità di deviazione dalla corretta elaborazione dell'organizzazione del lavoro, che può essere stimata numericamente in maniera semplificata (secondo l'approccio UE suggerito vedi Doc. 5196/94/PA – Official Journal European Communities – 05/07/94);           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La minima probabilità di accadimento dell'evento dannoso ovviamente in accordo con una situazione coerente con il progresso degli standard tecnici di sicurezza; un approccio semplificato ed efficace per la valutazione di P può essere basato sull'utilizzo del livello di frequenza attesa di accadimento, scritto in questo modo:               <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>PR = frequenza attesa di accadimento dell'evento (situazione in esame)</i></td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>≤ 1 situazione corretta</i></td> </tr> <tr> <td><i>minima frequenza attesa di accadimento in conformità agli standard tecnici aggiornati</i></td> <td style="text-align: right;"><i>&gt; 1 situazione inaccettabile</i></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'approccio fornisce una adeguata valutazione della possibile gravità delle conseguenze dell'evento, dal momento che si è in una situazione che soddisfa i requisiti normativi non subirà alcun peggioramento in conseguenza di altri difetti (per esempio in termini di comunicazione, organizzazione del primo soccorso, etc..)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		<i>PR = frequenza attesa di accadimento dell'evento (situazione in esame)</i>	<i>≤ 1 situazione corretta</i>	<i>minima frequenza attesa di accadimento in conformità agli standard tecnici aggiornati</i>	<i>&gt; 1 situazione inaccettabile</i>
<i>PR = frequenza attesa di accadimento dell'evento (situazione in esame)</i>	<i>≤ 1 situazione corretta</i>				
<i>minima frequenza attesa di accadimento in conformità agli standard tecnici aggiornati</i>	<i>&gt; 1 situazione inaccettabile</i>				
<p><b>C – per identificare i fattori di pericolo (che potenzialmente comportano pericolo per la salute e sicurezza sul lavoro) il seguente approccio è raccomandato:</b></p>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analisi preliminare dei rischi generali e verifica delle caratteristiche del sito in termini di destinazione d'uso, arredi, servizi generali di appoggio (gestione incidenti e antincendio, organizzazione emergenze, ...) e.g. tramite analisi preliminare dei pericoli;</li> <li>▪ Identificazione e gestione delle interferenze (e.g. PERT e analisi volumi funzionali);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analisi di sicurezza e verifica di ogni attività lavorativa (per es. attraverso l'uso della Job Safety Analysis);</li> <li>▪ Analisi delle deviazioni e verifica per mezzo di tecniche di valutazione dei pericoli (e.g. HazOp, FMEA per una deviazione, o FTA ed ETA per deviazioni multiple (v. [8])).</li> </ul>				

L'intero approccio è schematizzato in Tabella 1.

Tale approccio presenta tuttavia alcuni limiti:

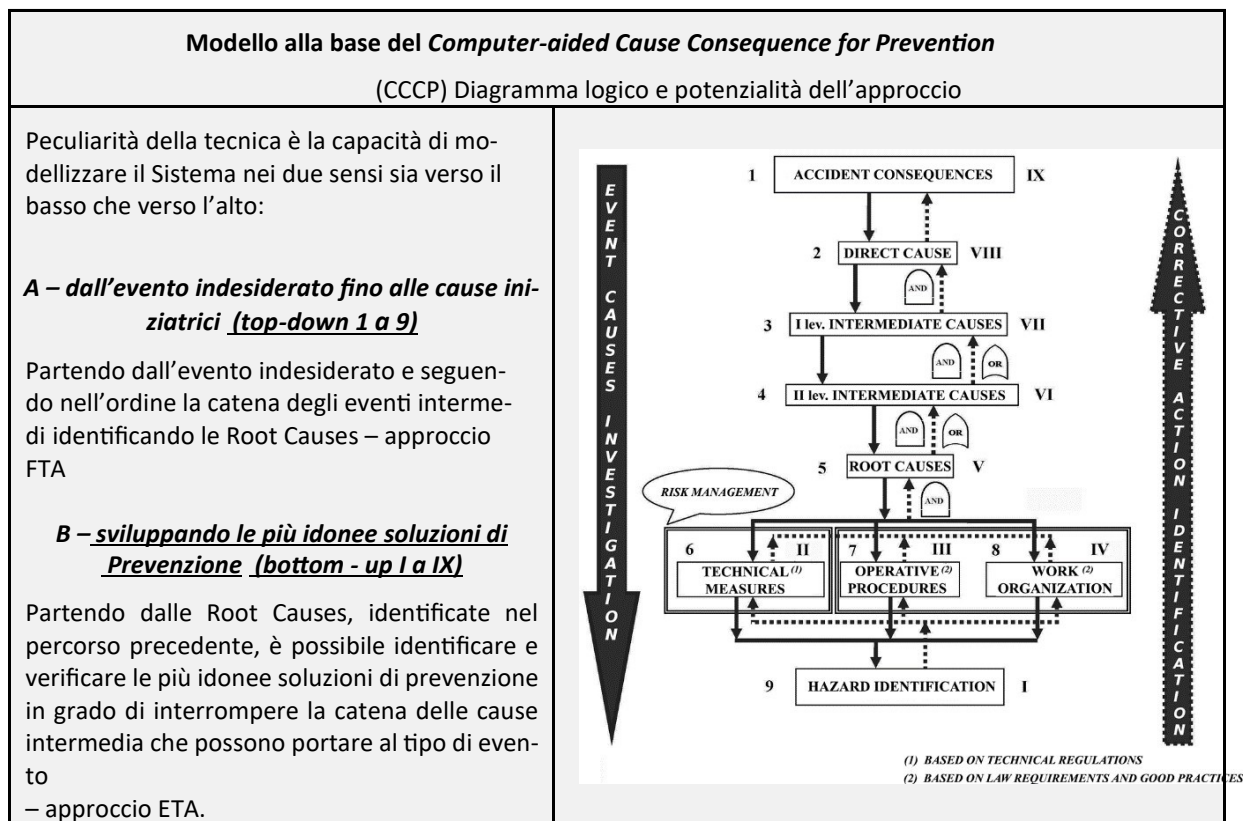
- occorre una fede apodittica nelle norme tecniche di sicurezza aggiornate, nei Valori Tecnici di Riferimento, i principi generali, ecc. : di nessun aiuto tecnico;
- le condizioni non coperte da norme tecniche dettagliate non possono essere trattate direttamente: di questo si tiene conto nelle suddette Linee Guida, e si suggeriscono alcune tecniche di analisi, ad esempio in termini di tecniche dei volumi professionali per gestire le interferenze;
- la gestione dei rischi residui richiede ulteriori analisi specifiche che riguardano i nuovi materiali e sostanze, il progresso tecnico e organizza-

tivo, ecc.

La peculiarità dell'approccio, da tempo messo a punto e validato presso il Politecnico di Torino, originariamente a supporto di collaborazioni a fini di Giustizia (v. [12], è la capacità di modellizzare il sistema nei due sensi: in primo luogo partendo dall'analisi dell'evento occorso e determinando le Root Causes, attraverso la ricostruzione della catena degli eventi intermedi (in approccio FTA); in secondo luogo partendo dalle Root Causes, identificate nel percorso precedente, si ha la possibilità di individuare le idonee misure di prevenzione ai fini di interrompere la catena delle cause che possono portare ad un evento simile (in approccio ETA) (vedi Figura 5).



Fig. 5: schema di funzionamento dell'approccio CCCP.



#### LA TECNICA COMPUTER ASSISTITA

Il modello teorico dell'approccio è tradotto nel software integrato "Infortuni sul Lavoro" & "Root Causes", rispettivamente dedicati alla acquisizione dei dati di ingresso ed alla analisi della catena di eventi: "Infortuni sul Lavoro" è strutturato in 12 sezioni che sintetizzano un gran numero dei diversi aspetti del contesto preso in considerazione ognuna di queste schede prevede la compilazione di campi obbligatori, per quanto possibile sotto forma di menu a tendina per garantire univocità di interpretazione, e campi liberi. L'ordine di inserimento dati si presenta dinamico e c'è sempre la possibilità di aggiungere o connettere le informazioni pervenute.

Nella parte relativa al calcolo del rischio il software avverte l'analista, con un messaggio di warning, nel caso in cui i dati di input inseriti (e.g. sulla metodologia di quantificazione dell'entità delle conseguenze di deviazioni o di probabilità che le deviazioni stesse si verificano) porteranno a risultati soggettivi (v. ad es. Fig.6); analogo messaggio viene visualizzato come avviso nel caso in cui non vengano selezionati interventi di tipo tecnico, nella schermata relativa alle soluzioni di prevenzione.

"Root Causes" invece presenta dei campi di inseri-

mento dati più rigidi e l'ordine delle sezioni da compilare è predefinito. Inoltre, la scelta è consentita solo tra le opzioni controllate.

Queste restrizioni assicurano la totale assenza di soggettività ed aiutano l'analista ad approfondire l'analisi, ponendo un gran numero di domande e sottolineando i collegamenti tra i diversi eventi.

La codifica delle opzioni rispetta i protocolli ESAW per le categorie di cause dirette, mentre le cause indirette di I e II livello derivano da una elaborazione originale. Le macro categorie di Root Causes sono ricavate direttamente dai principi di gestione dei rischi lavoro correlati. Root Causes è strutturato in modo da proporre soluzioni - modificabili a piacere. ma soggette a verifica automatica - compatibili tanto per la interpretazione della catena degli eventi intermedi di I e II livello, quanto per la definizione delle soluzioni atte ad interromperla (soluzioni di prevenzione) (v.ad es. Figg.7 ed 8).

Fig.6: messaggio di avviso in caso di metodica di valutazione del rischio basata su scelte non dimostrabili

Fig.7 esempio di associazione automatica tra cause indiretti di I e II livello

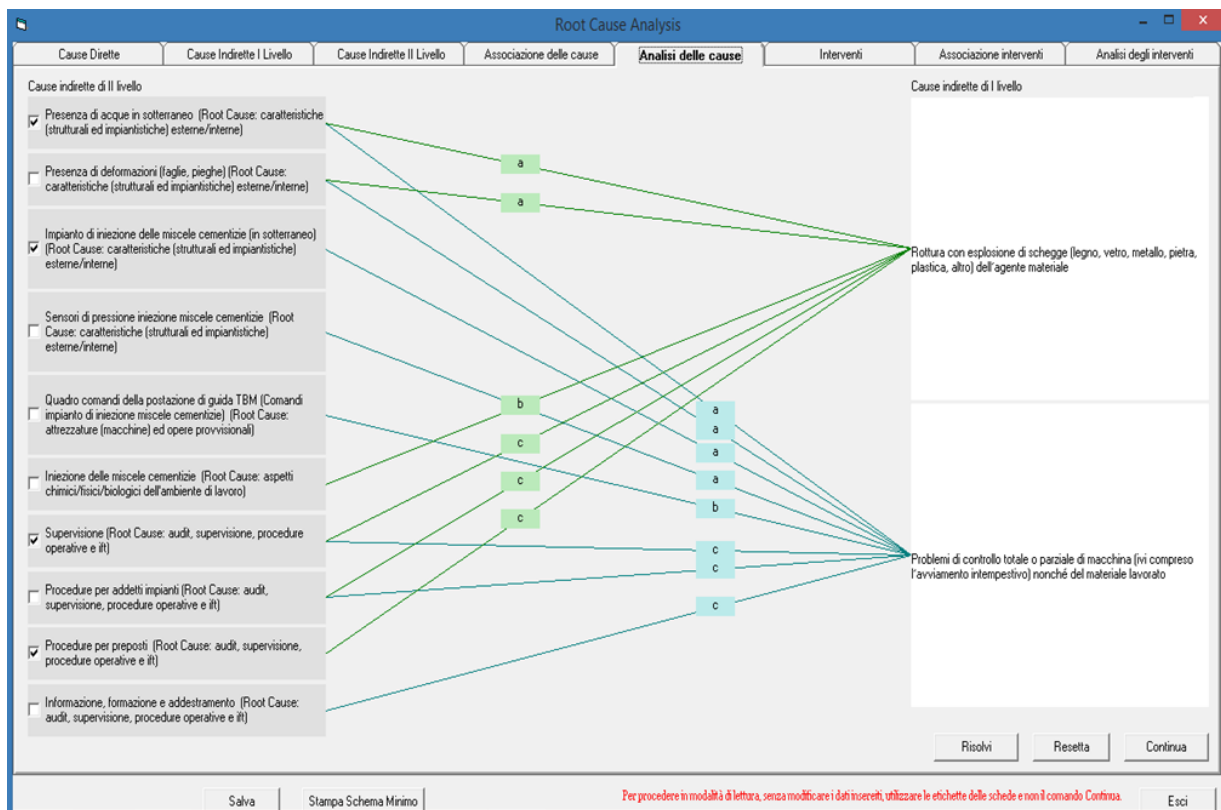
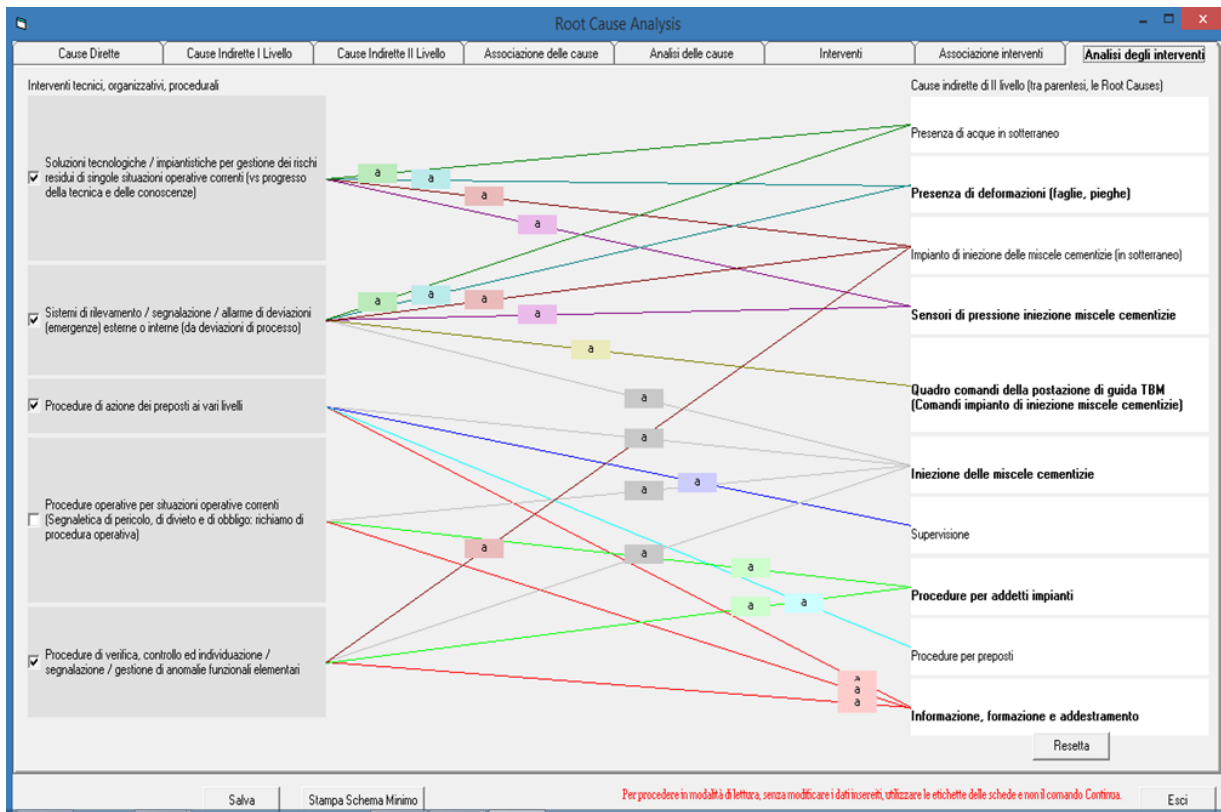


Fig.8 esempio di associazione fra le tipologie di interventi di prevenzione e le cause indirette di II livello



**INFORTUNIO # 1**

SETTORE ATTIVITÀ: F43 Costruzioni – specializzate  
 CONSEGUENZE à Non mortale > 30 giorni persi

NOTE: operazione effettuata con una PLE a noleggio



Crollo grondaia



Risultato del crollo della PLE

La PLE ha perso la stabilità a causa di una operazione errata che ha portato al superamento della massima forza manuale laterale. La base della PLE – posizionata senza aver effettuato un’analisi preliminare – è scivolata su ciottoli e si è bloccata contro il muro dell’edificio. Una progressiva deformazione della colonna sulla recinzione di mattoni opposta ha ridotto la velocità di caduta della piattaforma è l’operatore è sopravvissuto aggrappandosi ad un albero di arance.

	Catena delle cause infortunio	Possibili azioni correttive	
1	Lesioni all’operatore	Uso corretto della cintura di sicurezza	IX
2	Traiettoria di caduta della piattaforma	n.a.	VI II
	PLE perde stabilità e inizia la caduta, stabilizzatori	n.a.	
3	bloccati contro un muro, inizio deformazione della struttura		VI I
4	Guasto improvviso element grondaia	Vedi I & RM	VI
5	Incorrect operator behavior, involving lateral forces exceeding the machine stability limits	Monitoraggio efficacia corsi di formazione (ex Italian OS&H law DLgs 81/08 art.73,c.5)	V
RM	Carente gestione del rischio	Come risultato di II, III & IV	RM
6	Segnaletica di bordo incompleta – manual non chiaro ed esaustivo	Attenta valutazione del posizionamento degli stabilizzatori della macchina rispetto alle caratteristiche della pavimentazione	IV
7	Organizzazione improvvisata degli stabilizzatori: nessun secondo operatore, nessuna supervisione	Definizione responsabilità e supervisione	III
8	Procedure di lavoro errate – posizionamento non corretto della PLE	Revisione della sicurezza della PLE (è in discussione un’eventuale marcatura CE errata)	II
9	Identificazione non esaustiva dei pericoli che comporta una scorretta valutazione dei rischi ( PR > 1)	Anche se non richiesto ufficialmente dalla legge italiana in materia di SSL, è ovviamente necessaria un’analisi dei rischi e una gestione dei cantieri che coinvolga l’utilizzo delle PLE	I

**INFORTUNIO # 2**

SETTORE ATTIVITÀ: C24.10- produzione acciaio  
 CONSEGUENZE à Mortale – ustioni

NOTE:

la velocità del carroponete è stata aumentata da 3.5 m/s a 5.2 m/s.  
 Nessuna IFT aggiornata dell'operatore



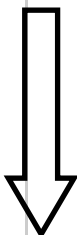
Area di fuoriuscita dalla siviera inclinata



Effetti dell'ondata di calore

In una acciaieria è stata introdotta una modifica per migliorare le prestazioni di un carroponete usato per movimentare delle siviere da 160t. L'IFT del gruista non è stata aggiornata includendo le nuove prestazioni della gru. A causa dell'eccessiva velocità di discesa, la siviera ha interferito con un ostacolo, si è rovesciata e ha versato circa 100 tonnellate di acciaio fuso; La conseguente onda termica e l'esplosione di gocce d'acciaio hanno provocato conseguenza impressionanti e ustioni mortali ad un lavoratore che operava in quell'area.

	Catena delle cause di infortunio	Possibili azioni correttive	
1	Ustioni fatali	n.a.	IX
2	Vittima raggiunta da onda termica di circa 100 t di acciaio fuoriuscito	n.a.	VIII
3	Inclinazione della siviera e fuoriuscita acciaio fuso	n.a.	VII
4	Velocità eccessiva nella movimentazione siviera	n.a.	VI
5	Modifica dei parametri di funzionamento del carroponete mobile. Procedure/organizzazione del lavoro. IFT operatori	Vedi III	V
RM	Carente gestione del rischio	Come risultato di II, III & IV	RM
6	Assenza di prove sull'impianto dopo le modifiche	Revisione conformità impianto modificato in relazione alle norme di sicurezza	IV
7	Assenza di supervisione e di IFT	Supervisione e IFT anche per gruisti occasionali	III
8	Operazione non analizzata dopo le modifiche. Assenza di comunicazione tra operatori.	Tecnologie aggiornate per prestazioni superiori e più sicure della gru e per movimentazione siviere. Test di performance e di sicurezza sull'impianto	II
9	Nessuna revisione della valutazione e gestione dei rischi dopo la modifica dei parametri di movimentazione del carroponete.	Valutazione e gestione dei rischi applicati ad una proposta di modifica dell'impianto	I



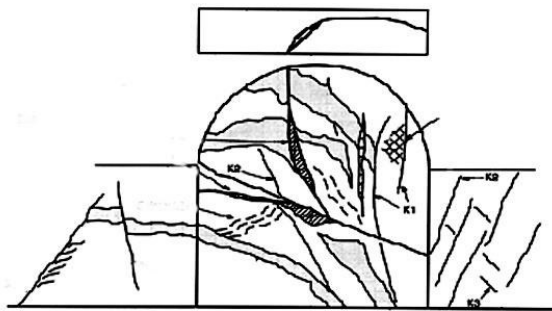
**INFORTUNIO # 3**

SETTORE ATTIVITÀ: F42-13 Ingegneria Civile  
 CONSEGUENZE à Mortale – schiacciamento

NOTE: operazioni contemporanee incompatibili



Area infortunio



Sistema di frattura della roccia nell'area dell'infortunio

L'operatore stava rimuovendo i detriti alla base del lato destro del fronte di scavo, e pulendo i sollevatori con C.A. il Jumbo stava ancora eseguendo gli ultimi fori del giro sul lato sinistro del fronte. Una roccia di 1 m2 (D) è caduta dalla parte superiore destra del fronte e lo ha colpito.

Catena delle cause infortunio		Possibili azioni correttive	
1	Lesioni intratoraciche	n.a.	IX
2	Colpito da caduta di oggetti	n.a.	VIII
3	Roccia caduta dal fronte del tunnel	Vedere II	VII
4	Instabilità generale del fronte	Ispezioni sistematiche delle caratteristiche geologiche del fronte	VI
5	Interferenza di volume funzionali. Audit, supervisione, procedure operative & IFT.	IFT (responsabile compreso!)	V
RM	Carente gestione del rischio	Come risultato di III & IV	
6	Nessun rinforzo del fronte di scavo per migliorare la stabilità locale	Analisi volumi funzionali e pianificazione del lavoro	IV
7	Organizzazione del lavoro e ispezione carenti	Organizzazione e supervisione	III
8	Procedure non corrette, persona al lavoro in prossimità della macchina perforatrice	Adozione di tecniche per rinforzare il fronte	II
9	Scarsa valutazione e gestione del rischio (trascurata la variabilità locale della roccia)	Identificazione dei pericoli, con particolare riferimento alle condizioni geologiche e al rischio di interferenze	I

**RISULTATI**

ESEMPI CASI DI SPECIE (Tratti da analisi di eventi sviluppate a fini di Giustizia)

**DISCUSSIONE**

**VANTAGGI E LIMITI**

Come dimostrato tramite applicazioni su case histories reali, la tecnica computer assistita costituisce un valido aiuto per l'analista, in quanto riduce la possibilità di errori dovuti a giudizi soggettivi o valutazioni affrettate, e garantisce esaustività sia nell'analisi degli eventi infortunistici sia nell'identificazione delle misure di prevenzione proposte ed atte ad impedire il verificarsi degli stessi eventi, pur consentendo comunque all'analista stesso piena autonomia decisionale. Consente grande flessibilità (a parte per alcuni dati di input necessari per eseguire la subroutine delle cause di primo livello) nella compilazione delle informazioni da registrare nelle varie schede. L'approccio proposto può costituire un utile riferi-

mento per i tecnici ispettori e più in generale per gli analisti per accertamenti approfonditi sulle cause e dinamiche di infortunio.

CCCP può infatti anzitutto risultare utile per la raccolta strutturata di informazioni su ciascun evento, per la valutazione della qualità delle documentazioni di sicurezza aziendali, oltre che per la definizione della catena di venti causali, anche in termini di accertamento dei profili di responsabilità, e di identificazione di efficaci prescrizioni a fini di prevenzione. Inoltre, via via che l'utilizzo del modello trova diffusione, l'accrescimento del numero dei casi immagazzinati può risultare prezioso come riferimento per analisi successive di casi assimilabili.

CCCP infine risulta particolarmente prezioso nelle situazioni in cui la massa reperibile di dati sugli infortuni occorsi nei database nazionali ed internazionali è limitata. In particolare per lo studio della sicurezza in operazioni speciali caratterizzate da un numero limitato di addetti, in quanto può essere efficacemente utilizzato in audit interni anche per la analisi dei Near Misses.

**EVOLUZIONE FUTURA**

L'approccio si evolverà per contesti lavorativi specifici, come per lo scavo meccanico a piena sezione di gallerie, in quanto le loro caratteristiche peculiari rendono necessario un maggior dettaglio per tenere conto degli aspetti tecnologici specifici: a tal fine è in corso l'implementazione delle liste delle cause indirette di secondo livello rispetto alla classificazione proposta, di valenza generale.

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

1. Comberti L., Demichela M., Baldissoni G.: A combined approach for the analysis of large occupational accident databases to support accident-prevention decision making, *Safety Science*. - ISSN 0925-7535. 106 (2018), 191-202.
2. Luzzi R., Passannanti S., Patrucco M.: Advanced technique for the in-depth analysis of occupational accidents, *Chemical Engineering Transactions*. - ISSN 2283-9216. - elettronico. - 43 (2015), pp. 1219-1224.
3. Borchiellini R., De Cillis E., Fargione P., Maida L., Nebbia R., Patrucco M.: The possible contribution of a well-tested Occupational Risk Assessment and Management technique to counter the recent unexpected rise in the work-related accidents, *SHO 2018- International Symposium on Occupational Safety and Hygiene*, Guimaraes, Portugal, 90-92.
4. Heinrich H. W., 1931, *Industrial accident prevention*, McGrawHill, New York, USA.
5. Reason J., 2000, *Human error: models and management*, *BMJ*, vol. 320, 768-770.
6. Patrucco M.: *Sicurezza ed ambiente di lavoro - vol 1*, dicembre 1997, ed Trauben., Torino, ISBN 88-87013-12-8 (1° stesura Politeko, Torino, giugno 1996).
7. Manuele F. A., *Dislodging two myths from the practice of safety*, *Professional Safety*, October 2011, 52-61.
8. Center for Chemical Process Safety (2008). *Guidelines for Hazard Evaluation Procedures 3rd Edition*, ISBN: 978-0- 471-97815-2.
9. Faina L., Patrucco M., Savoca D., 1997, *Guidelines for risk assessment in Italian mines*, Doc. 5619/96 EN (1996), 47-71 and 5619/96 EN (1997), 46-71, S.H.C.M.U.E.I., Luxembourg

10. Borchiellini R., De Cillis E., Maida L., Patrucco M., Pira E.: Occupational S&H in the case of large public facilities: a specially designed and well-tested approach. *Chemical Engineering Transactions* 2015, 43, 2155-2160.

11. Pellegrino V.: *Analisi dei rischi: schede, pensieri, parole*, Convegno ANIM 'Sicurezza e tutela dell'ambiente nell'impiego di macchine operatrici e impianti mobili'. SAMOTER 08, 8 marzo 2008, Verona, Italia.

12. Cigna C., Enrico M., Patrucco M., Scioldo G.: "Criteri di impostazione e realizzazione di un software per la descrizione ed analisi degli eventi infortunistici", Convegno "Prevenzione degli infortuni sul lavoro: tecniche di analisi a confronto", 10 Marzo 2004, Settimo Torinese (TO), Italy, pp. 1-29

**NORMATIVE**

- European Economic Community (1989) Directive 89/391/ECC on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work. Luxembourg.
- European Parliament and Council (2006). Directive 2006/42/CE on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast). Strasbourg.

**SITOGRAFIA**

- OSHA, Accident Investigation Search and Reports - <http://www.osha.gov/pls/imis/accidentsearch.html>.
- ESAW, <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5926181/KS-RA-12-102-EN.PDF>.
- INAIL, [http://www.inail.it/internet\\_web/appmanager/internet/home](http://www.inail.it/internet_web/appmanager/internet/home).
- NIOSH, <http://www.cdc.gov/niosh/topics/ptd/>.
- OHSAS, <http://www.oshas-18001-occupational-health-and-safety.com/index.htm>.
- OSHA, <http://www.osha.gov/oshastats/index.html>.

*Originale indagine valutativa sul tema dell'empowerment  
nel contesto dei programmi di promozione della salute  
nei contesti lavorativi*

## Valutazione dell'empowerment dei lavoratori all'interno di un progetto di promozione della salute effettuato sul territorio novarese

**Martina Doro<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Tecnico della prevenzione negli ambienti e nei luoghi di lavoro

Mail: [martina.doro11@gmail.com](mailto:martina.doro11@gmail.com)

### RIASSUNTO

Le malattie cronic-degenerative costituiscono la principale causa di morte in quasi tutto il mondo. L'arma più efficace per combattere queste patologie è rappresentata dalla promozione di stili di vita sani. Gli interventi di promozione della salute sono attuati negli ambienti di lavoro in quanto rappresentano contesti utili a favorire l'adozione di comportamenti protettivi per la salute e offrono la possibilità di raggiungere più facilmente la fascia di popolazione adulta.

Questo studio si propone di osservare la realizzazione del progetto di promozione della salute messo in atto dall'ASL di Novara, con una particolare attenzione al coinvolgimento dei lavoratori.

Il progetto di Workplace Health Promotion (WHP), che ha coinvolto quattro aziende, prevedeva la somministrazione di questionari agli addetti volti a rilevare il loro attuale stato di salute.

La bassa percentuale di rispondenza, in particolare degli addetti alla produzione, ha stimolato l'interesse a valutare il reale coinvolgimento dei lavoratori nell'intero processo.

Per fare ciò è stata effettuata una valutazione dell'empowerment secondo il metodo proposto da Glenn Laverack<sup>6</sup>.

La valutazione tramite il modello di Laverack ha dimostrato la presenza di un approccio prevalentemente top-down, in cui sono le figure apicali a deci-

dere le azioni da intraprendere per l'intero organico aziendale. In effetti, gli interventi messi in atto nei programmi di promozione della salute derivano spesso da un'analisi dei bisogni propri delle figure di responsabilità.

Nonostante ci siano dei limiti di rappresentatività a causa del numero di soggetti che hanno risposto al questionario, i dati del presente studio mettono in evidenza che le persone con un basso titolo di studio e che svolgono una mansione meno qualificata reputano peggiore la propria salute rispetto a chi possiede un titolo di studio superiore o svolge una mansione di responsabilità.

È difficile, tuttavia, stabilire quali di questi cambiamenti sia dovuto all'empowerment dei lavoratori o piuttosto alle decisioni aziendali e quindi quanto l'intervento sarà duraturo nel tempo.

Per implementare correttamente un intervento di promozione della salute che consideri l'empowerment del lavoratore, occorrerebbe utilizzare una metodica denominata parallel-tracking, cioè un modello di progettazione in cui si integrano i processi top-down e bottom-up.



### TAKE HOME MESSAGE

- Lo sviluppo di un programma di promozione della salute nel contesto lavorativo rappresenta la strategia migliore per raggiungere la popolazione adulta e ridurre l'insorgenza di malattie croniche.
- Il punto chiave riguarda il coinvolgimento dei lavoratori soprattutto quelli appartenenti all'area produttiva che sono i più esposti al rischio.
- È necessario utilizzare dinamiche empowering per coinvolgere i lavoratori, il parallel-tracking unifica gli obiettivi della dirigenza con i bisogni e le possibilità degli operai.

### SUMMARY

Chronic diseases are the main cause of death in the world. The most effective way to contrast these kind of diseases is the promotion of healthy lifestyles. Health promotion actions are developed in workplaces as they represent the "gold standard" for the adoption of protective health behaviors and grants a better look on adult population. The aim of this study is to observe the results of the health promotion project redefined by the ASL of Novara by focussing on worker involvement

Some forms were administered to the companies' employees involved in Workplace Health Promotion (WHP) to analyze their state of health. The low percentage of compliance, especially of production workers, has underlined the need to assess the true involvement of workers. To achieve this, was performed an empowerment assessment according to the approach proposed by Glenn Laverack.

The results of the forms highlighted that people with low qualifications and which perform a less qualified job, consider their health worse than those who have a better position or a greater task of responsibility. The assessment also noticed the dominance of a top-down approach, in which the more qualified members take charge of the whole company actions. In fact, the Health Promotion programs often derive from an analysis of the top figures' needs.

The process of Health Promotion can determine a concrete possibility of an action which, although prevalently of top-down development, could achieve discrete results in some fields of empowerment. Novara's companies invested in various good practices whose results still have to be evaluated. However, it's difficult to understand which of these modulations are due to worker empowerment or to corporate decisions and also how much time the actions will last. To properly implement a health promotion plan that focusses on worker empowerment, a good resource based on a model that integrates top-down and bottom-up processes called parallel-tracking, could be the answer.

### INTRODUZIONE

Le malattie cronico degenerative sono descritte come patologie con un decorso generalmente lungo, spesso invalidanti e per le quali, in molti casi, non esistono cure o terapie risolutive costituendo così un importante fattore di pressione sui sistemi sanitari.

Se facciamo riferimento all'impatto dei cambiamenti demografici sul mondo del lavoro, un fattore da tenere in considerazione è che negli ultimi anni è aumentata l'età pensionabile e quindi se ci ammaliamo in piena attività lavorativa, questo rappresenta un problema non solo individuale, ma anche sociale ed economico sia per gli Stati che per le imprese, che sono destinate a perdere parte del loro capitale più importante, la capacità di lavoro delle persone, nell'ultima fase della loro carriera professionale.<sup>3</sup>

Per contrastare le malattie croniche le migliori armi sono rappresentate dalla prevenzione e dalla promozione di stili di vita sani.

La Workplace Health Promotion (WHP) è un progetto globale che affonda le sue radici nella Carta di Ottawa del 1986, nella quale l'Organizzazione Mondiale della Sanità evidenziava l'importanza della promozione della salute anche negli ambienti di lavoro.

La WHP vuole quindi promuovere stili di vita sani tra i lavoratori. Le origini dell'esperienza della rete WHP Bergamo risalgono al 2011 e si devono ad una collaborazione interistituzionale tra Azienda Sanitaria Locale (ora Azienda di Tutela della Salute) e l'organizzazione datoriale dell'industria del territorio (Confindustria Bergamo). Nel 2012 il programma WHP Bergamo è stato riconosciuto dal programma nazionale "Guadagnare Salute" per la prevenzione delle malattie croniche ed ha ottenuto il certificato di partner d'eccellenza della Rete Europea ENWHP (European Network for Workplace Health Promotion).<sup>4</sup>

Bergamo ha contribuito alla progettazione di ulteriori interventi di WHP sul suolo nazionale tramite la realizzazione di un manuale con taglio operativo e corredato da istruzioni pratiche maturate dall'esperienza.

L'Azienda Sanitaria Locale di Novara ha istituito una collaborazione tra il Servizio di Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro (SPRESAL) e Associazione Industriali di Novara (AIN) per iniziare a costruire una rete di aziende seguendo le linee guida dettate dal manuale ideato della ATS di Bergamo.

### OBIETTIVO DELLO STUDIO

A partire dall'autunno 2017 l'Azienda Sanitaria Locale di Novara ha deciso di cimentarsi nel progetto di Workplace Health Promotion (WHP) seguendo l'esperienza di Bergamo e identificando il setting lavorativo come contesto utile a favorire l'adozione di comportamenti protettivi per la salute e raggiungere più facilmente la fascia di popolazione adulta.

Questo studio si propone di valutare il coinvolgimento dei lavoratori all'interno del progetto WHP in un'ottica di empowerment, cioè di rafforzamento delle loro capacità di controllo rispetto alle decisioni e alle azioni che riguardano la propria salute.

### MATERIALI E METODI

Al progetto di Promozione della Salute hanno aderito 4 aziende, a cui sono stati somministrati questionari validati dallo European Network Workplace Health Promotion. Per la necessità di fare riferimento a realtà produttive stabili che potessero fornire dati rappresentativi, è stato successivamente deciso di focalizzarsi solo su due aziende denominate nel seguito Azienda 1 e Azienda 2.

L'Azienda 1 si occupa di fabbricazione di prodotti elettronici; vi lavorano 653 dipendenti, di cui 15 dirigenti, 235 impiegati, 403 operai.

L'Azienda 2 è un'azienda del comparto metalmeccanico che si occupa della realizzazione di: posateria, pentolame e vasellame. Vi lavorano 281 dipendenti, di cui 4 dirigenti, 130 impiegati, 147 operai.

Alle aziende selezionate è stato distribuito un questionario, per valutare come le persone percepiscono la propria salute, che prevede 35 item riguardanti sesso, età, livello occupazionale, parametri antropometrici (peso, altezza, circonferenza addominale), livelli di attività fisica praticati, abitudini alimentari, fumo, eventi di rischio stradale, consumo di alcol e sostanze, qualità di rapporti con familiari, colleghi e superiori. Lo stesso questionario verrà riproposto a distanza di tre anni, a conclusione della prima parte dell'intervento, per valutare il cambiamento nella percezione della propria salute.<sup>5</sup>

Ad integrazione del progetto si è deciso di sviluppare un approccio che consideri nell'indagine aspetti riferiti alle disuguaglianze di salute.

I suddetti questionari hanno prodotto dei dati che

sono stati successivamente elaborati e confrontati con la banca dati **PASSI**, un sistema di sorveglianza che raccoglie annualmente e attraverso indagini campionarie, informazioni sugli stili di vita e fattori di rischio comportamentali della popolazione italiana adulta (18 – 69 anni) connessi all'insorgenza delle malattie croniche non trasmissibili.

Considerando la bassa quota di rispondenza ai questionari (operai 34,5%, impiegati 83,8%, dirigenti 78,9%) è nata la decisione di valutare il coinvolgimento dei lavoratori, soprattutto quelli appartenenti all'area produttiva che rappresentano la fascia di popolazione lavorativa maggiormente esposta a fattori di rischio fisici, chimici, biologici e/o ergonomici, nonché al rischio di infortuni.

Per fare ciò è stato utilizzato il testo scritto da Glenn Laverack riguardante la valutazione dell'empowerment all'interno della comunità.<sup>6</sup>

Sono quindi state stilate alcune domande da sottoporre sotto forma di intervista ai gruppi di progetto che si occupano della gestione dell'intervento di promozione della salute, delle aziende selezionate. Sono state poste le seguenti domande che fanno riferimento a nove domini riportati in tabella 1:

1. Qual è stata la motivazione che vi ha portato ad aderire al programma WHP? (*analisi dei problemi*)
2. Che strumenti di comunicazione avete usato per far conoscere ai lavoratori le motivazioni aziendali dell'adesione? (*partecipazione della comunità*)
3. Ritenete importante la figura del medico competente all'interno del sistema? Perché? (*strutture organizzative*)
4. Avete cercato di individuare l'opinione dei lavoratori in merito alla messa in atto del sistema WHP? (*chiedersi perché*)
5. Trovate proficua la presenza dell'ASL all'interno dell'organizzazione del vostro programma WHP? Perché? (*agenti esterni*)
6. Trovate utile la formazione di una rete tra imprese? Perché? (*collaborazioni con altri*)
7. Visto l'esito dei questionari, che evidenziano una maggiore adesione del settore amministrativo, come pensate di coinvolgere maggiormente l'area produttiva? (*attivazione delle risorse*)
8. Per quanto riguarda la gestione del programma ci si avvale di supervisor che guidano i lavoratori nelle scelte oppure si cerca di fornire delle modalità per autogestirsi? (*gestione*)

Tabella 1 – domini di empowerment di comunità e relative descrizioni

<b>DOMINIO</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
PARTECIPAZIONE	Solo partecipando, in piccoli gruppi o in organizzazioni più grandi, i singoli membri della comunità possono agire su questioni che sono di interesse generale per l'intera comunità
LEADERSHIP	Partecipazione e leadership sono strettamente connesse. La leadership richiede una forte base di partecipazione, proprio come la partecipazione richiede la direzione e la struttura di una forte leadership
STRUTTURE ORGANIZZATIVE	Le strutture organizzative, in una comunità, rappresentano il modo con cui le persone si mettono insieme per socializzare e affrontare questioni e problemi
ANALISI DEI PROBLEMI	L'empowerment prevede che siano i membri della comunità a individuare i problemi, le soluzioni ai problemi e le azioni per risolverli
ATTIVAZIONE DELLE RISORSE	La capacità di una comunità di attivare le risorse dal proprio interno e la capacità di negoziare risorse al di fuori rappresentano un fattore importante rispetto alla propria capacità di vedere realizzati i propri sforzi
CHIEDERSI PERCHÉ	La capacità della comunità di analizzare in modo critico le cause delle proprie disuguaglianze
COLLABORAZIONE CON ALTRI	Le collaborazioni con persone e organizzazioni, comprese le partnership, le coalizioni e le alleanze volontarie tra la comunità e altri, possono aiutare la comunità stessa ad affrontare le questioni che le interessano
RUOLO DEGLI AGENTI ESTERNI	Gli agenti esterni trasformano via via la relazione di potere, in modo che la comunità assuma sempre più autorità nel programma
GESTIONE DEL PROGRAMMA	La gestione del programma che genera l'empowerment della comunità implica che i portatori di interesse primari abbiano il controllo sulle decisioni che riguardano pianificazione, implementazione, valutazione, gestione dei finanziamenti, stesura di rapporti e risoluzione dei conflitti

## RISULTATI

Risposte ai questionari

L'analisi dei risultati dei questionari mostra un marcato divario tra le risposte ottenute dalle diverse figure aziendali (Tabella 2).

Tabella 2 – popolazione rispondente al questionario

	<b>OPERAI</b>	<b>AMMINISTRATIVI</b>	<b>DIRIGENTI</b>
<b>MASCHI</b>	138	176	12
<b>FEMMINE</b>	52	130	3
<b>% RISPOSTE</b>	34,5%	83,8%	78,9%
<b>ETÀ MEDIA</b>	43,1	45	52,6

Un importante aspetto indagato nei questionari è la percezione del proprio stato di salute i cui risultati sono riportati in Tabella 3.

Emerge che le persone che svolgono la mansione di

Tabella 3 - salute percepita suddivisa per mansione esercitata

Qualifica	<>	Eccellente	Molto buona	Buona	Passabile	Scadente
Dirigente		11,8%	47%	35,3%	5,9%	
Impiegato/ tecnico	1,6%	5,5%	26,9%	58%	7,4%	0,6%
Operaio	4,4%	8,8%	21,7%	45,8%	14,9%	4,4%

operaio reputano peggiore la propria salute rispetto a chi svolge la mansione di impiegato tecnico o dirigente, dato coerente con la letteratura.

#### Risultati delle interviste secondo le griglie di Laverack

Sono state intervistate quattro figure appartenenti all'Azienda 1 e tre all'Azienda 2. Se si considera che le figure intervistate non appartengono al ruolo di "operaio" è importante rilevare che le risposte ottenute, non sono rappresentative dell'insieme dei lavoratori delle due aziende, ma rappresentano la percezione che il gruppo dirigente ha del programma WHP, percezione che potrebbe essere diversa

nei lavoratori che occupano un'altra posizione all'interno dell'azienda.

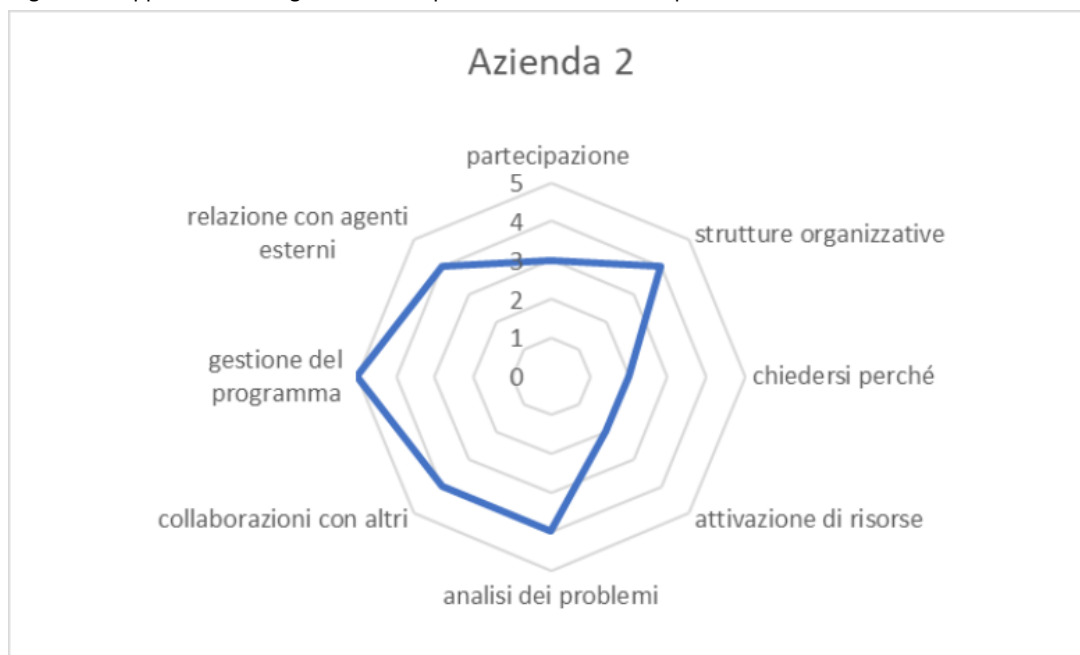
Tenendo conto che questi fattori potrebbero provocare una deviazione nella valutazione dell'empowerment, in figura 1 e 2 sono riportati i diagrammi a ragnatela ottenuti confrontando le risposte con la griglia di valutazione proposta dal metodo Laverack. Ad ogni risposta è stato infatti assegnato un punteggio crescente da 0 a 5.

Dalle figure si nota che l'Azienda 1 ha avuto alcune carenze per quanto riguarda la gestione del programma evidenziando così un approccio top-down mentre per l'Azienda 2 il problema riscontrato è

Figura 1 – rappresentazione grafica dell'empowerment di comunità per l'Azienda 1



Figura 2 – rappresentazione grafica dell'empowerment di comunità per l'Azienda 2



attribuibile ai domini: “chiedersi perché” e “attivazione delle risorse” evidenziando una analisi non completa dei bisogni propri di salute sui quali intervenire.

#### DISCUSSIONE

Da questo studio emerge che il processo di Workplace Health Promotion, implementato in 2 aziende dell'ASL NO secondo il modello bergamasco, permette di ottenere discrete ricadute in alcune aree dell'empowerment, valutabile attraverso gli strumenti proposti da Laverack.

#### Vantaggi

Sicuramente, la possibilità di poter condurre questa analisi in una fase sperimentale del progetto WHP nel territorio novarese mi permette di fornire un rimando sia alle aziende coinvolte che all'ASL di competenza. La valutazione dell'empowerment di comunità, difatti, può costituirsi come una valida opportunità di valutare e migliorare l'approccio al tema di promozione della salute.

Ad esempio, nel caso dell'Azienda 1 la gestione è affidata interamente alla dirigenza, che non rappresenta la fascia dei portatori di interesse primari, causando quindi una dinamica top-down in cui le buone pratiche non sono emerse dal basso ma sono state imposte dall'alto. Per l'Azienda 2, invece, il problema riscontrato si riferisce alla capacità della comunità di analizzare in modo critico le cause delle proprie dis-

uguaglianze e alla capacità di attivare le risorse dal proprio interno. In entrambi i casi potrebbe apportare un beneficio una formazione specifica riguardante disuguaglianze di salute ed empowerment, non riferita solo al programma WHP, al suo sviluppo e ai suoi benefici, ma orientata verso il ruolo dei determinanti sociali nelle disuguaglianze di salute che costituiscono un tema poco presente nelle dinamiche aziendali.

#### Limiti

I dati ottenuti dall'analisi dei questionari non sono rappresentativi dell'insieme dei lavoratori, in quanto il campione si è autoselezionato su base volontaria. Le interviste, effettuate a loro volta per ovviare a questa problematica, hanno prodotto dei risultati riferibili prettamente alle sfere dirigenziali. Da ciò risulta una limitata rappresentatività non solo del quadro epidemiologico ma anche della visione aziendale. Per quanto le aziende sostengano l'omogeneità del loro gruppo di progetto non avendo potuto sentire l'opinione degli operai l'analisi sull'empowerment risulta incompleta.

Da questa ultima considerazione sorge anche il dubbio che le strategie ritenute empowering da parte delle aziende siano state applicate secondo uno schema, definito da Laverack, top-down e, nonostante il linguaggio emancipatorio, tendano comunque a mantenere la gestione del progetto in mano alla dirigenza. Se le aziende riuscissero a combinare meglio l'approccio top-down e quello bottom-up molto proba-

bilmente otterrebbero migliori risultati a livello di partecipazione dell'area produttiva, in quanto sarebbero i lavoratori in primis ad individuare il problema di salute e le strategie per porvi rimedio.

Un contributo importante potrebbe essere rappresentato dal lavoro di Laverack tramite l'implementazione del metodo del parallel-tracking<sup>6</sup>. Si tratta di un modello di progettazione con un approccio a più stadi in cui si integrano i processi top-down e bottom-up.

Tenendo conto dei limiti descritti, si può concludere che le aziende novaresi hanno investito su numerose buone pratiche i cui risultati andranno valutati con ulteriori approfondimenti. Al momento rimane difficile stabilire quali di questi cambiamenti sia dovuto all'empowerment dei lavoratori o solo alle decisioni aziendali e quindi quanto l'intervento sarà duraturo nel tempo.

Va valutata la possibilità degli operatori della prevenzione di contribuire all'implementazione di un processo più partecipato di Workplace Health Promotion, anche alla luce dei problemi correlati alla gestione dei processi decisionali e di potere all'interno delle aziende. Sicuramente tale impegno dovrebbe essere preceduto da un'adeguata formazione e disponibilità di risorse e reti di professionisti spendibili in questo tipo di attività.

È importante inoltre che tutte le Aziende Sanitarie che vogliono intraprendere un percorso di Workplace Health Promotion riescano a svolgere un ruolo contrapposto a quello della vigilanza e ricoprire una funzione di sostegno per le aziende, le quali necessitano di linee guida pratiche e corrette soprattutto nella fase iniziale del progetto. Gli interventi di promozione della salute devono essere costruiti sulla specifica realtà a cui si fa riferimento di modo da evidenziare correttamente i bisogni propri dei lavoratori e quindi realizzare in collaborazione tra aziende e ASL "buone pratiche" mirate.

## CONCLUSIONI

Questo studio ha dimostrato la possibilità di creare interventi efficaci di Workplace Health Promotion partendo dal modello standardizzato realizzato dalla ATS di Bergamo. L'ASL e le aziende di Novara nella realizzazione del loro progetto di promozione della salute hanno deciso di seguire un percorso precedentemente testato da Bergamo e che ha prodotto linee guida utili seppur talvolta limitate a determinati contesti. Tuttavia, non si esclude che nei successivi anni di sviluppo le realtà coinvolte non possano apportare il loro contributo allo stesso manuale utilizzato.

In secondo luogo, questo studio ha affermato che,

pur essendo limitato ad un gruppo ristretto di lavoratori (impiegati tecnici e dirigenti), il metodo proposto da Laverack è applicabile anche in una fase iniziale di realizzazione di un intervento di promozione della salute.

La valutazione prevista dopo tre anni dall'inizio del progetto potrebbe essere un'occasione per approfondire quegli aspetti che per limiti di tempo e di metodo non sono stati misurati correttamente, sia riguardo la messa in atto delle buone pratiche, sia riguardo la valutazione dell'empowerment.

Un possibile sviluppo futuro potrebbe riguardare l'applicazione del modello di Laverack negli interventi di WHP, attraverso il coinvolgimento dei lavoratori fin dalla fase di progettazione, in particolare per quel che riguarda l'individuazione dei bisogni.

## BIBLIOGRAFIA

1. EPICENTRO, il portale dell'epidemiologia per la Sanità Pubblica/ Governance sanitaria delle Malattie Croniche; <http://www.epicentro.iss.it/temi/croniche/croniche.asp>
2. Ford et al., Healthy living is the best revenge, Arch Intern Med 2009. Disponibile all'indirizzo: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19667296?report=abstract>
3. M. Cremaschini et al. Promuovere la salute nei luoghi di lavoro, l'esperienza della Rete WHP di Bergamo, Cultura e Salute editore, 2017, Perugia
4. WHP Bergamo, il network dei luoghi di lavoro che promuovono salute; <https://retewhpbergamo.org/whp/>
5. M. Cremaschini, R. Moretti et al. Stima dell'effetto ad un anno di un programma di promozione della salute nei luoghi di lavoro in provincia di Bergamo
6. G. Laverack; Salute Pubblica – Potere, empowerment e pratica professionale, Il Pensiero Scientifico Editore, 2018, Roma

*Studio sulla concordanza tra la valutazione eseguita mediante la Check-List OCRA osservazionale e quella rilevata attraverso l'intervista dei lavoratori con il corrispondente questionario*

# Valutazione ergonomica degli arti superiori negli addetti al carico e scarico bagagli di un aeroporto

Marco Sartorello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnico della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro

## INTRODUZIONE

Dato l'aumento di disturbi muscolo-scheletrici riscontrato negli ultimi anni, confermato da statistiche nazionali e internazionali, in particolar modo delle patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, si sta assistendo ad una crescente necessità di saper evidenziare e valutare il rischio ergonomico.

### Valutazione dell'esposizione ergonomica

La valutazione ergonomica degli arti superiori ha una prerogativa fondamentale, deve essere dettagliata e riassuntiva dei dati derivanti dall'analisi di dettaglio.

Il percorso di analisi deve essere articolato nei seguenti punti principali (REF):

- Individuazione dei compiti che caratterizzano un lavoro e quali di essi vengono caratterizzati da cicli ripetuti e uguali a sé stessi o da gesti uguali ripetuti per più di metà del tempo (compiti ripetitivi);
- Individuazione per ciascun ciclo rappresentativo di ciascun compito ripetitivo, della sequenza e del numero di azioni tecniche;
- Individuazione, descrizione e quantificazione dei fattori di rischio per ogni ciclo o periodo rappresentativo;
- Ricomposizione dei dati riguardanti i cicli, tenendo in considerazione i compiti e i turni di lavoro, facendo riferimento ai diversi cicli di lavoro e alle pause previste per i periodi di recupero;
- Valutazione sintetica e integrata dei fattori di rischio per l'intero turno di lavoro.

## Obiettivi

Gli obiettivi dello studio sono:

- descrivere l'esposizione a fattori ergonomici per gli arti superiori dei lavoratori addetti alla movimentazione bagagli presso un aeroporto a medio traffico situato nel nord Italia;
- valutare la validità dei punteggi rilevati tramite Check List OCRA autoriferita, quindi ottenuti in base alle risposte date dai lavoratori stessi secondo la loro percezione dell'attività lavorativa svolta, e i punteggi assegnati mediante la corrispondente check-list osservazionale, che consente di valutare l'esposizione degli arti superiori in modo oggettivo.

## METODI

### Popolazione in studio e descrizione dell'attività lavorativa

L'attività dell'azienda valutata rientra nel settore del trasporto aereo, con un numero dei lavoratori variabile per periodo dell'anno e maggiore durante la stagione sciistica e il periodo estivo, quando a detta dell'ufficio personale, può raggiungere nei periodi più intensi, le 80 unità.

Le aree di lavoro si possono suddividere in tre zone:

- 1) un'area chiusa per lo smistamento e carico dei bagagli su carrelli o container, che vengono trainati da un apposito locomotore fino alla pista, denominata BHS (Baggage Handling System);
- 2) un'area di lavoro situata in corrispondenza dell'aeromobile, dove viene effettuato il carico/scarico dei bagagli dall'aereo, suddivisibile in una sottozona all'aperto, denominata "sottobordo" ed una all'interno della stiva

3) un'area dedicata alla restituzione dei bagagli, situata nuovamente all'interno di un'area coperta ove sono presenti nastri trasportatori che conducono i bagagli alla zona prevista per la riconsegna ai loro legittimi proprietari.

Il processo lavorativo è suddivisibile in una fase di scarico dei bagagli, dalla stiva dell'aereo ai nastri di riconsegna dei bagagli, e una fase di carico, dal check-in alla stiva dell'aereo.

### Suddivisione in gruppi omogenei

Si possono distinguere quattro gruppi omogenei di lavoratori così identificabili: addetti al carico BHS, addetti al carico e scarico sottobordo, addetti al carico e scarico della stiva, addetti alla riconsegna bagagli.

Gli addetti al carico del BHS svolgono una lavorazione discretamente lenta, i loro ritmi di lavoro sono determinati dai flussi di bagagli in arrivo dai check-in, con ritmi e velocità del lavoro che variano molto in base all'orario e al giorno della settimana, per cui i lavoratori passano anche periodi di alcuni minuti in completa inattività.

Gli addetti al carico e scarico sottobordo hanno dei ritmi di lavoro più serrati rispetto ai colleghi del BHS, con delle pause dovute al loro spostamento da un aereo all'altro o alla mancanza di aeroplani in partenza o in arrivo. I lavoratori prendono i bagagli dal carrello posizionato molto vicino a loro e li caricano su di un nastro trasportatore che conduce i bagagli fino alla stiva dell'aeromobile. L'operazione di scarico è speculare a quella del carico.

Gli addetti al carico e allo scarico della stiva dell'aereo sono i lavoratori con la mansione più gravosa, non soltanto per la velocità dei movimenti ripetuti, ma anche per la loro postura, dato che nella stiva stanno in ginocchio in quanto l'altezza non consente ad un individuo adulto di stare in piedi.

Gli addetti alla riconsegna svolgono dei movimenti molto veloci, anche se hanno pause di alcuni minuti fra lo scarico di un volo e l'altro. La lavorazione prevede che il lavoratore prenda il bagaglio dal carrello, posizionato molto vicino al nastro di riconsegna, e lo scarichi su di esso.

### Il metodo OCRA

Il protocollo OCRA (Occupational Repetitive Action) è un metodo di valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico determinato dallo svolgimento di movimenti ripetuti degli arti superiori.

Esso può essere utilizzato anche nel caso di attività costituite da più di un compito ripetitivo. La sua applicazione tuttavia è abbastanza complessa e richiede una notevole esperienza nella determinazione degli

elementi di base per il calcolo dell'indice di rischio (frequenza delle azioni, forza applicata, aspetti posturali, entità dei periodi di recupero, fattori complementari, ecc.) nonché una attenta osservazione delle varie fasi dell'attività

lavorativa, anche con l'ausilio di riprese video, utili nella fase di determinazione dei valori da assegnare ai vari parametri. Essa deve essere preceduta da un'accurata analisi della distribuzione dei tempi di lavoro.<sup>1</sup>

Se correttamente applicato, anche secondo le indicazioni fornite dalla norma ISO/TR 12295, il metodo risulta comunque estremamente preciso. Consente una previsione dell'incidenza di patologie da sovraccarico biomeccanico e permette una riprogettazione mirata dell'attività secondo criteri ergonomici.

L'applicazione del metodo si basa sull'individuazione delle singole fasi della lavorazione.

Si distinguono:

- azioni tecniche: non sono i singoli movimenti di una determinata articolazione bensì l'insieme dei movimenti dei diversi distretti articolari che portano al compimento di un'operazione elementare;
- cicli: gruppi di una o più azioni che si ripetono nel tempo uguali a loro stessi;
- compiti ripetitivi: compiti caratterizzati dalla presenza di cicli;
- attività lavorativa: attività costituita da uno o più compiti, ripetitivi o non ripetitivi.

L'identificazione di cicli e, nel loro ambito, delle singole azioni, è alla base dell'applicazione del protocollo OCRA.

Il protocollo consente di ricavare un indice sintetico di rischio che è funzione del rapporto tra il numero di azioni tecniche compiute nel turno di lavoro e il numero massimo di azioni raccomandate, calcolato in base all'entità dei diversi fattori di rischio. Il calcolo del numero massimo di azioni raccomandate viene effettuato per mezzo di alcuni parametri che tengono conto delle peculiarità dei compiti svolti e dell'entità dei fattori di rischio: nel calcolo compaiono quindi grandezze che tengono conto della forza applicata, della postura dei diversi distretti articolari delle braccia, della ripetitività, dell'inadeguatezza dei periodi di recupero, della durata dei compiti ripetitivi e del turno di lavoro, nonché di alcuni fattori, detti complementari, che caratterizzano l'attività.



I principali strumenti, basati sul metodo OCRA, con cui può essere condotta un'indagine del rischio da sovraccarico biomeccanico, utilizzabili in base agli obiettivi della valutazione, sono l'indice OCRA e la check-list OCRA. I fattori di rischio (frequenza, forza, posture incongrue, pause) ed i fattori complementari considerati sono gli stessi per entrambi ma l'approfondimento risulta essere diverso.

Il questionario per la valutazione dell'esposizione ergonomica riproduce esattamente la check-list OCRA. Quindi, come quest'ultima, comprende cinque sezioni:

1. periodi di recupero
2. frequenza dei movimenti
3. forza
4. postura
5. fattori complementari

#### **Scelta moltiplicatore recupero:**

Come valore del moltiplicatore "recupero" è stato scelto 1, in quanto sono presenti ampie pause fra i diversi periodi di lavoro ripetitivo. Tale tempistica supera di gran lunga la soglia minima del rapporto 5:1 fra lavoro ripetitivo e pause, come indicato dal metodo OCRA.

Scelta del moltiplicatore "tempo netto di lavoro ripetitivo":

Vista la variabilità dei tempi di lavorazione dipendente dalla presenza di una programmazione dei voli non omogenea durante l'anno, si è scelto di analizzare un'esposizione netta al lavoro ripetitivo di carattere idealtipico. La costruzione dell'idealtipo si basa sulle interviste poste ai lavoratori e all'azienda, per cui si è convenuto in una durata di esposizione a lavoro ripetitivo compresa fra i 121 e 180 minuti, in turni che variano generalmente fra le 4 e le 8 ore. Questa esposizione corrisponde al valore 0,65 nel moltiplicatore predisposto dalla check-list OCRA.

#### **Materiale utilizzato**

La ricerca per mezzo di check-list OCRA osservazionale è stata eseguita mediante lo svolgimento di video che sono serviti poi per rispondere alle domande presenti sulla check-list.

Una volta effettuate le riprese video si è proceduto alla visione dei video mediante PC, così che i movimenti gli arti superiori potessero essere individuati con precisione e conteggiati.

I punteggi ottenuti sono stati inseriti sulle check-list e comparati fra loro, risultando molto simili per lavoratori diversi.

La parte riguardante la somministrazione di check-list autoriferite è stata svolta in un secondo momento.

Per ogni singolo lavoratore sono stati impiegati circa 20/30 minuti per effettuare l'intera intervista. Le domande venivano effettuate da chi svolgeva l'intervista, le risposte venivano lette all'intervistato e gli venivano, allo stesso tempo, fatte vedere e leggere cosicché potesse aiutarsi anche con le immagini presenti relative alle posture delle diverse regioni dell'arto superiore. I punteggi a fianco di ogni domanda erano stati coperti in modo che il lavoratore non ne venisse condizionato.

#### **Analisi dei dati**

La validità dell'esposizione autoriferita è stata valutata esaminando la sua sensibilità e specificità rispetto a quella osservata, che è stata considerata il gold standard di riferimento, usando il punteggio 14,0, che nel metodo check-list OCRA divide la fascia rosso medio (punteggio: 14,1-22,5), a rischio medio, da quella rosso leggero (punteggio 11,1-14,0), a rischio lieve, come limite tra classi di esposizione tra cui discriminare. Dei 4 gruppi omogenei, il BHS è l'unico con un punteggio osservato in fascia rosso lieve, quindi su questo gruppo è stata stimata la specificità, calcolata come proporzione dei lavoratori in questo gruppo che hanno riferito un punteggio inferiore o uguale a 14,0. Gli altri tre gruppi omogenei mostrano invece un punteggio osservato in fascia rosso medio, e su questi gruppi è stata stimata la sensibilità dell'esposizione autoriferita, calcolata come proporzione di lavoratori che hanno riferito un punteggio sopra 14,0.

La relazione tra punteggio dell'indice OCRA osservato e quello autoriferito è stata esaminata anche mediante analisi di concordanza, escludendo da entrambi gli indici la dimensione della forza, dal momento che questa, in entrambi i metodi, era rilevata tramite il giudizio dei lavoratori, espresso per mezzo di una scala di Borg. In tal modo sono stati ottenuti degli indici definiti come "intermedi", dal momento che non includono la dimensione della forza, né quella delle pause e dei recuperi. In questa analisi, i punteggi riferiti dai lavoratori sono stati aggregati per gruppo omogeneo ed è stata valutata la concordanza della media del punteggio dell'indice intermedio autoriferito nel gruppo omogeneo e il corrispondente punteggio OCRA intermedio osservato per quel gruppo. Le analisi sono state effettuate sia per mezzo del kappa di Cohen, che tiene conto della concordanza casuale, sia del coefficiente di correlazione di Spearman, per valutare eventuali differenze rispetto alla precedente analisi, dovute alla non-normalità della distribuzione dei punteggi.

In un'altra analisi è stata valutata, mediante lo Student t-test, la compatibilità del valore di indice OCRA intermedio osservato in ciascun gruppo omogeneo con la distribuzione dei valori dell'indice autoriferito

Check-List OCRA <u>index</u>	OCRA <u>index</u>	FASCIA DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO
FINO A 7,5	2,2	FASCIA VERDE	ACCETTABILE
7,6 - 11,0	2,3 - 3,5	GIALLA	BORDERLINE O MOLTO LIEVE
11,1 - 14,0	3,6 - 4,5	ROSSO LEGGERO	LIEVE
14,1 - 22,5	4,6 - 9,0	ROSSO MEDIO	MEDIO
>= 22,6	>= 9,1	VIOLA (rosso intenso)	ELEVATO

Fig. 1 Indice check-list OCRA

dai lavoratori di quel gruppo, con il fine di accertare se il punteggio dell'indice intermedio osservato fosse significativamente diverso dai valori dell'indice ottenuti tramite questionario.

Inoltre, è stata stimata la riproducibilità dell'indice complessivo autoriferito e delle sue sotto-dimensioni all'interno di ciascun gruppo omogeneo per mezzo del coefficiente di variazione, indicatore statistico basato sul rapporto tra la deviazione standard dell'indice check-list OCRA e la sua media in ogni gruppo.

#### Risultati

Nella Tabella 1 sono presentati i punteggi della check-list OCRA osservazionale, per gruppo omogeneo, relativamente all'indice OCRA complessivo e alle sue sotto-dimensioni di forza, frequenza e posture incongrue. Si evidenzia come tranne che per il BHS, il cui livello di esposizione si colloca nella fascia di rischio lieve, gli altri gruppi di lavoratori sono esposti ad un punteggio tra 14.0 e 22.5, che contraddistingue la fascia di rischio medio (rosso medio). Nella Tabella 2 sono presentati i punteggi a livello individuale relativi alla check-list OCRA autoriferita. L'analisi della validità dell'esposizione autoriferita è risultata in una specificità del 75.0%, cioè 3/4 dei lavoratori del gruppo BHS, hanno riportato correttamente un punteggio di esposizione inferiore o uguale a 14.0, essendo il loro punteggio osservato nella fascia di rischio lieve (rosso leggero). La sensibilità dell'esposizione autoriferita era pure del 75.0%, stimata come proporzione di lavoratori degli altri tre gruppi omogenei che hanno riferito correttamente un'esposizione in fascia rosso medio, quando l'indice osservato era superiore al punteggio di 14.0.

I risultati dell'analisi basata sul t-test mostrano che in nessuno dei gruppi omogenei l'indice intermedio OCRA riferito era significativamente diverso da quello osservato ( $p=0.10$  per BHS,  $p=0.30$  per riconsegna bagagli,  $p=0.88$  per sottobordo,  $p=0.75$  per stiva).

All'interno dei gruppi omogenei i punteggi riferiti mostrano una variabilità moderata, come indicato dai coefficienti di variazione dei punteggi complessivi (Tabella 3), tranne che per il gruppo sottobordo. I valori mediani dell'indice OCRA complessivo per gruppo omogeneo risultano in generale molto simili a quelli ottenuti per via osservazionale. Come per l'indice OCRA osservato, i lavoratori che operano nella stiva sono quelli con il più alto livello di esposizione; inoltre, i risultati relativi al coefficiente di variazione indicano che questo gruppo è quello con la minor variabilità nell'esposizione riferita.

I risultati delle analisi di concordanza effettuate utilizzando il kappa di Cohen e il coefficiente di correlazione di Spearman mostrano un'elevata concordanza tra punteggi osservati e riferiti relativi all'indice complessivo OCRA, mentre la concordanza risulta inferiore riguardo alle singole sotto-dimensioni dell'indice. È da sottolineare che queste analisi sono basate su un numero molto piccolo di osservazioni, cosa che si riflette sull'assenza di significatività statistica degli indicatori calcolati, tranne che per l'indice complessivo, che mostra elevata concordanza ed elevata significatività, indipendentemente dal metodo statistico utilizzato (Tabella 4).

Tabella 1. Punteggi OCRA complessivi e relativi alle sue sotto-dimensioni rilevati su base osservazionale, per gruppo omogeneo di lavoratori

Gruppo omogeneo	Indice complessivo	Punteggio forza	Punteggio frequenza	Punteggio posture
BHS	12.7	8	3	6
riconsegna bagagli	16.9	8	6	8
sottobordo	16.6	8	3	12
stiva	19.8	16	4	8

Tabella 2. Punteggi dell'indice OCRA complessivo e delle sue sotto-dimensioni riferiti dai lavoratori, divisi per gruppo omogeneo

Gruppo omogeneo	Identificativo lavoratore	Indice complessivo	Punteggio forza	Punteggio frequenza	Punteggio posture
BHS	1	12.7	8	3	6
BHS	2	12.7	8	3	6
BHS	3	13.7	8	3	6
BHS	4	12.7	8	1	8
BHS	5	12.7	6	3	6
BHS	6	18.9	16	1	6
BHS	7	17.9	16	3	6
BHS	8	14.0	4	3	12
riconsegna bagagli	9	25.7	24	1	12
riconsegna bagagli	10	26.7	24	1	12
riconsegna bagagli	11	15.6	2	6	12
riconsegna bagagli	12	16.3	8	3	8
riconsegna bagagli	13	20.8	16	4	8
riconsegna bagagli	14	13.7	6	3	8
riconsegna bagagli	15	18.2	8	4	12
riconsegna bagagli	16	14.3	6	6	6
sottobordo	17	13.7	2	3	12
sottobordo	18	8.5	2	1	6
sottobordo	19	23.7	16	6	12
sottobordo	20	21.5	24	1	4
sottobordo	21	10.1	4	1	8
sottobordo	22	22.4	16	4	12
sottobordo	23	13.3	6	4	8
sottobordo	24	17.2	8	4	12
stiva	25	20.5	16	1	12
stiva	26	22.1	16	6	8
stiva	27	22.4	16	4	12
stiva	28	20.8	16	4	8
stiva	29	18.5	16	4	6
stiva	30	18.5	16	4	6
stiva	31	12.7	8	3	6
stiva	32	19.5	16	4	6

Tabella 3. Media, mediana, deviazione standard e coefficiente di variazione dei punteggi dell'indice OCRA complessivo autoriferito per gruppo omogeneo

Gruppo omogeneo	media	mediana	Deviazione stan-	Coefficiente di
BHS	14.4	13.2	2.5	0.18
riconsegna bagagli	18.9	17.2	5.0	0.27
sottobordo	16.3	15.4	5.8	0.36
stiva	19.4	20.0	3.1	0.16

Tabella 4. Concordanza tra punteggi dell'indice OCRA intermedio osservato e autoriferito per gruppo omogeneo, stimata per mezzo di coefficiente di correlazione Spearman e del Kappa di Cohen pesato.

Gruppo omogeneo	Indice complessi- vo (p-value)	Punteggio forza (p-value)	Punteggio fre- quenza (p-value)	Punteggio postu- re (p-value)
Spearman Rho	1.00 (<0.001)	0.77 (0.23)	0.74 (0.26)	0.63 (0.37)
Kappa di Cohen	0.76 (0.03)	0.50 (0.06)	0.54 (0.05)	0.50 (0.13)

## DISCUSSIONE

### Validità dell'esposizione autoriferita a fattori ergonomici per gli arti superiori

Questo studio ha mostrato una discreta validità dell'esposizione autoriferita raccolta per mezzo del questionario check-list OCRA, con valori uguali di sensibilità e di specificità del livello di esposizione autoriferito, pari al 75%, rispetto ai valori rilevati per mezzo della corrispondente check-list osservazionale. Anche le analisi di concordanza, effettuate per mezzo dell'analisi di correlazione di Spearman e del coefficiente Kappa pesato sulle medie di esposizione autoriferita per gruppo omogeneo, hanno dimostrato una buona concordanza con il livello di esposizione osservato, anche se queste analisi erano basate su un numero limitato di osservazioni, costituite dai gruppi omogenei (n=4). I risultati del test di Student (t-test) e quelli relativi al coefficiente di variazione hanno fornito supporto alle analisi di concordanza, il primo mostrando che in ciascun gruppo omogeneo il punteggio osservato era compatibile con la distribuzione dei punteggi riferiti, il secondo rivelando una variabilità del punteggio autoriferito moderata, tranne che per il gruppo omogeneo del sottobordo.

Questo è il primo studio, secondo le nostre conoscenze, che ha esaminato la validità dell'uso del questionario check-list OCRA per la valutazione dell'esposizione a fattori ergonomici per gli arti superiori. I risultati dello studio dimostrano che la validità del

questionario è piuttosto elevata, cosa che ne supporta l'utilizzo per una valutazione preliminare di valutazione dell'esposizione a rischi ergonomici. L'uso relativamente semplice di questo strumento lo rende disponibile a essere utilizzato, dopo una breve formazione, anche dai responsabili della sicurezza, dai lavoratori e dai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS). Ciò può consentire, da un lato, di ridurre il numero di valutazioni ergonomiche basate su misure e osservazioni, soprattutto nelle piccole e medie imprese, limitandole alle situazioni in cui la valutazione a mezzo questionario abbia dato risultati preoccupanti o incerti. Inoltre, il questionario fornirebbe ai lavoratori uno strumento autonomo di valutazione ergonomica, con l'ausilio del quale essere eventualmente in grado di verificare i risultati delle valutazioni condotte dalle aziende.

### Limiti dello studio

Uno dei limiti dello studio è costituito dal numero limitato dei lavoratori impiegati nella movimentazione bagagli, inferiore a quello inizialmente dichiarato dall'azienda che gestisce l'aeroporto, cosa che ha limitato la potenza statistica delle analisi. Inoltre il numero di riprese video effettuate, sulla cui base venivano attribuiti i punteggi di esposizione osservazionali, sono state in numero inferiore a quello inizialmente preventivato, dal momento che la direzione aziendale ha concesso una sola giornata per le riprese video. Ciò non ha permesso di calcolare i

punteggi per gruppo omogeneo basati su osservazioni ripetute per gruppo, mentre sarebbe stato interessante poter analizzare più lavoratori intenti nello svolgimento della loro mansione, così da poter valutare quanto il modo di lavorare dei singoli influenzasse il punteggio di esposizione osservata.

Un altro limite è stata la scarsa proporzione del tempo di esposizione dei lavoratori, dovuta al fatto che lo scalo aeroportuale in cui è stata svolta la ricerca non ha un ampio volume di passeggeri, cosa che comporta un'esposizione a movimenti ripetitivi a carico degli arti superiori del corpo per un tempo ridotto, che è stato stimato essere inferiore alle 3 ore per turno, e un notevole abbattimento del rischio di sviluppare disturbi muscoloscheletrici agli arti superiori.

Infine la disponibilità del questionario nella sola lingua italiana ne limita l'utilizzo nei confronti dei lavoratori stranieri, che costituiscono normalmente una parte importante delle forze di lavoro occupate nella movimentazione bagagli. E' infatti difficile somministrare il questionario check-list OCRA a stranieri con una limitata padronanza della lingua italiana, dato che molte delle domande potrebbero essere incomprensibili se non ci fosse qualcuno ad aiutarli. Il problema della complessità delle domande si presenta alcune volte anche con lavoratori italiani e spesso capita di dover spiegare loro, in modo semplificato, il senso delle domande. Inoltre è da evidenziare che le difficoltà di risposta sono risultate maggiori per alcune domande in cui i valori vengono espressi in frazioni, mentre, laddove i valori vengono espressi in percentuali, come per gomito/polso/mano-dita, i lavoratori rispondono molto più agevolmente.

#### BIBLIOGRAFIA

1. **D. Colombini, E. Occhipinti.** Il metodo OCRA per l'analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti. 2005.
2. **Eurofound.** Sixth European Working Conditions Survey – Overview report, Publications Office of the European Union, Luxembourg. 2016.
3. National Research Council, Institute of Medicine. Musculoskeletal disorders and the workplace: Low back and upper extremities. National Academy Press, Washington, DC. 2001.
4. **Punnett, Wegman.** Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol.* 14(1):13-23. 2004.
5. **D. Colombini et al.** Le affezioni muscoloscheletriche degli arti superiori e inferiori come patologie professionali: quali e a quali condizioni. Documento di consenso di un gruppo di lavoro nazionale. 2003.
6. **E. Occhipinti et al.** L'esperienza dell'unità di ricerca EPM (ergonomia della postura e del movimento) per l'analisi del rischio e la prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche correlate al lavoro (WMSDs). 2003.
7. **D. Colombini, E. Occhipinti, M. Fanti.** Il metodo OCRA per l'analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti. 2005.
8. **Tanaka S, Petersen M, Cameron L.** Prevalence and risk factors of tendinitis and related disorders of the distal upper extremity among U.S. workers: comparison to carpal tunnel syndrome. *Am J IndMed.* 39 (3):328-35. 2001.
9. **Palmer KT, Reading I, Calnan M, Coggon D.** How common is repetitive strain injury? *Occup Environ Med.* 65(5):331-5. 2008.
10. **Sterud T, Tynes T.** Work-related psychosocial and mechanical risk factors for low back pain: a 3-year follow-up study of the general working population in Norway. *Occup Environ Med.* 70(5):296-302. 2013.
11. **P. Apostoli, E. Sala et al.** Analisi comparata dell'applicazione di quattro metodi per la valutazione del rischio biomeccanico per l'arto superiore. 2004.
12. **Korkmaz SV, Hoyle JA, Knapik GG et al.** Baggage handling in an airplane cargo hold: An ergonomic intervention study. *Int J Ind Ergon.* 2006.
13. **S, Rud.** An Ergonomic Analysis of the Current Lifting Techniques in Height Restricted Cargo. 1-64. University of Wisconsin-Stout, Menomonie. 2011.
14. **Tapley S, Riley D.** Baggage handling in narrow-bodied aircraft: Identification and assessment of musculoskeletal injury risk factors. Health&Safety Executive, UK. 2005.
15. **Bergsten EL, Mathiassen SE, Vingård E.** Psychosocial Work Factors and Musculoskeletal Pain: A Cross-Sectional Study among Swedish Flight Baggage Handlers. *Biomed Res Int.* 2015:798042. 2015.
16. **Tafazzol A, Aref S, Mardani M, Haddad O, Parnianpour M.** Epidemiological and biomechanical evaluation of airline baggage handling. *Int J Occup Saf Ergon.* 22(2):218-27. 2016.
17. **Liu BS, Tseng HY.** Survey of musculoskeletal injury and effect lifting station on handling postures for airport luggage serving. In: Proceedings of the International Conference on Logistics and Supply Chain Management, Hong Kong. 2006.
18. **A. Poletti, L. Tobia.** Valutazione del rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori. 2007.
19. **Takala EP, Pehkonen I, Forsman M et al.** Systematic evaluation of observational methods assessing biomedical exposures at work. *Scand J Work Environ Health.* 2010.
20. **Paulsen R, Gallu T, Gilkey D, Reiser R 2nd, Murgia L, Rosecrance J.** The inter-rater reliability of Strain Index and OCRA Checklist task assessments in cheese processing. *Appl Ergon.* 51:199-204. 2015.

21. **Stock S.R., Fernandes R., Delisle A., Vezina N.** Reproducibility and validity of workers' self-reports of physical work demands. *Scand J Work Environ Health*, 31(6):409-37. 2005.
22. **Leijon O., Wiktorin C., Harenstam A., Karlqvist L.** Validity of a self-administered questionnaire for assessing physical work loads in a general population. *J. Occup. Environ. Med.* 44, 724-735. 2002.
23. **d'Errico A, Gore R, Gold JE, Park JS, Punnett L.** Medium- and long-term reproducibility of self-reported exposure to physical ergonomics factors at work. *Appl Ergon.* 38(2):167-75. . 2007.
24. **Balogh I., Orbaek P., Winkel J., Nordander C., Ohlsson K., Ektor-Andersen J.** Questionnaire-based mechanical exposure indices for large population studies--reliability, internal consistency and predictive validity. *Scand J Work Environ Health* 27, 41-48. 2001.
25. **Torgén M., Winkel J., Alfredsson L., Kilbom A.** Evaluation of questionnaire-based information on previous physical work loads. Stockholm MUSIC 1 Study Group. *Musculoskeletal Intervention Center. Scand. J. Work Environ. Health* 25, 246-254. 1999.
26. **A. d'Errico, D. Fontana, A. Merogno.** Concordezza tra operatori nell'esposizione autoriferita a fattori di rischio ergonomici per l'arto superiore in addetti al montaggio meccanico di un'industria automobilistica. 2016.
27. **Viikari-Juntura E, Rauas S, Martikainen R et al.** Validity of self-reported physical work load in epidemiologic studies on musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health.* 1996.
28. **Campbell L, Pannett B, Egger Pet al.** Validity of a questionnaire for assessing occupational activities. 1997.
29. **Wiktorin C, Karlqvist L, Winkel J.** Validity of self-reported exposures to workpostures and manual materials handling. Stockholm MUSIC I Study Group. *Scand J Work Environ Health.* 1993.
30. **Wiktorin C, Selin K, et al.** Evaluation of perceived and self-reported manual force exerted in occupational materials handling. *Appl Ergon.* 1996.
31. **Conoscere il rischio, movimenti ripetuti degli arti superiori;** INAIL. 2017.
32. **Coelho da Silva A, Felipe da Silva, F, Cunhados Reis D. Gontijo L, Pereira A.** Analysis of Baggage Handling in Airplane Cargo Hold of Commercial Airplane: A case study in Ergonomics. *Advances. In: Human Factors and Ergonomics Conference (AHFE).* 2014.
33. **Gachet Carrillo.** Always watchful of your arrival and departure, baggage handlers wait to serve you how baggage handling in an airport can entail in biomechanical risks. *Bachelor's thesis, Quito, USFQ.* 2015.

# Studio sperimentale in condizioni controllate sull'aumento di sostanze a rischio per la salute nell'acqua calda sanitaria all'interno degli accumulatori dotati di anodo sacrificale al magnesio.

**Stefano Sghedoni<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tecnico della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro SISP AUSL Reggio Emilia

Mail:stefano.sghedoni@ausl.re.it

## INTRODUZIONE

Nelle zone tra i Comuni di Rubiera e di Scandiano, in provincia di Reggio Emilia, alcune persone da anni lamentano odori di "uova marce" all'apertura dei rubinetti di acqua calda sanitaria (ACS), in alcuni casi ho potuto riscontrare in prima persona il problema, riconoscendo il tipico odore di solfuro di idrogeno durante l'erogazione di acqua calda sanitaria, tale odore risultava più intenso in corrispondenza dei periodi di assenza prolungata dei domiciliati, con caldaia in funzione al minimo nonostante il fermo di richiesta d'acqua.

L'inconveniente ha generalmente origine da caldaie domestiche individuali, quelle dal sottoscritto visionate erano inserite in 4 appartamenti di una piccola palazzina condominiale, alimentate a metano e con potenza nominale utile da 24.5 KW (taratura di fabbrica 21.000 Kcal/h per la produzione di acqua calda sanitaria), di vecchia costruzione e installazione, con camera di combustione aperta e a tiraggio naturale (Tipo B), dotate di un piccolo bollitore-accumulatore di acqua calda sanitaria (boiler) da 45/50 litri, con all'interno una serpentina di scambio termico in acciaio inox ed una barra di magnesio (Mg) intercambiabile, avente funzione di anodo sacrificale per preservare la carcassa metallica del

serbatoio (catodo) dalle corrosioni per ossidazione.

L'odore di "uova marce" che si sviluppa all'apertura degli erogatori domestici di acqua calda è già stato documentato anche negli U.S.A., identificando come causa l'anodo in magnesio inserito nei serbatoi, tuttavia la dinamica non è stata ben chiarita, così come non sono chiare tutte le possibili implicazioni sanitarie.<sup>7,8</sup>

## Ipotesi

Durante le manutenzioni programmate delle caldaie i tecnici abilitati sostituiscono l'anodo sacrificale al Mg, avvitato e isolato all'interno del serbatoio, la cui carcassa funge da catodo, poiché a distanza di un anno il "vecchio" anodo risulta corroso dai processi elettrochimici che si sviluppano dentro lo stesso bollitore- accumulatore di acqua calda sanitaria.

L'ipotesi che intendo dimostrare è che nei serbatoi di accumulo di ACS, la sedimentazione di concrezioni calcaree dovute alla durezza dell'acqua approvvigionata (quella dell'acquedotto della zona di studio è di 47°F, con 354 mg/l di bicarbonati, 26 mg/l di Mg, 143 mg/l di Ca e 819 mg/l di Residuo Fisso a 180°C)<sup>6</sup>, possa nel tempo isolare elettricamente la carcassa metallica (catodo), sviluppando reazioni di ossidoriduzione in seno all'acqua contenuta nel serbatoio

che, non svolgendo più azione di ponte elettrico tra anodo e catodo (la conduttività elettrica dell'acqua erogata dall'acquedotto locale è di 1111 mS/cm [6]), favorisce l'ossidazione del Mg a spese di ioni disciolti aventi un potenziale standard di riduzione maggiore. Tale fenomeno sarebbe perciò la causa principale dell'odore di acido solfidrico (uova marce) che si libera all'apertura del rubinetto, probabilmente sviluppatosi da una riduzione dei solfati presenti in acqua (179 mg/l<sup>6</sup>) a solfuri. In genere la rimozione o la sostituzione della barra di Magnesio nelle caldaie porta all'attenuazione del problema olfattivo percepito<sup>7,8</sup>, tuttavia i solfuri potrebbero non essere gli unici ioni ridotti dall'anodo e l'acido solfidrico potrebbe non essere l'unica sostanza pericolosa prodotta da tale meccanismo.

### Quesito di ricerca

In condizioni di isolamento elettrico e ambientale, una aliquota di ACS proveniente da un serbatoio di una piccola caldaia individuale, con immerso un anodo di magnesio per un periodo definito di tempo, può sviluppare naturalmente ossidoriduzioni in grado di formare sostanze a rischio sanitario, a confronto di una uguale aliquota di ACS, isolata nelle stesse condizioni per lo stesso periodo ma in assenza di anodo al magnesio?

### Strumenti e metodi

Dal serbatoio (boiler) di una caldaia domestica individuale vengono prelevate due aliquote di ACS, alla temperatura di 45-50°C, racchiuse in due bottiglie di polietilene azzurrato da 1.5 litri cadauna, non sterili, con tappo a vite autosigillante in polipropilene bianco. In una delle due bottiglie sono inseriti due pezzi di barra di magnesio, già in parte corrosi, di circa 10x60 mm cadauno e dal peso complessivo di 20 g.

La bottiglia contenente l'acqua calda sanitaria tal quale è il "bianco" di verifica e prende la denominazione di "ACS-A", mentre quella con immerso l'anodo in magnesio è il campione di confronto e prende la denominazione di "ACS-B". Le due bottiglie vengono lasciate a riposo a tem-

peratura ambiente in semioscurità per 26 gg (dal 21/08/2018 al 16/09/2018).

Il 16/09/2018 le aliquote ACS-A e ACS-B sono state campionate separatamente, ognuna in due bottiglie di polietilene da 500 ml, una di queste per una analisi chimica completa e la seconda, sterile, per una analisi microbiologica conoscitiva sulla carica batterica presente; i 4 campioni sono stati conservati in frigorifero alla temperatura di 13°C e trasportati in borsa termica, 15 ore dopo, fino ai laboratori ARPAE di Reggio Emilia dove le analisi hanno avuto inizio entro le 24 ore dal campionamento con metodi accreditati per l'analisi delle acque per il consumo umano (a seconda del parametro rilevato sono stati utilizzati metodi di riferimento APAT CNR IRSA, UNI, UNI EN ISO, ISTISAN ISS).<sup>2,3</sup>

### Dati e valutazioni

All'apertura del 16/09/18 le aliquote ACS-A e ACS-B avevano una temperatura di 26°C, erano entrambe incolori e inodori, apparentemente limpide ma la bottiglia di riposo dell'aliquota ACS-B, dopo asciugatura, presentava tracce di residuo solido sulle pareti. Il pH, rilevato dal sottoscritto il giorno della consegna in laboratorio con un pHmetro "Testo 206" portatile, alla temperatura di 21°C era di 7,7 per il "Bianco" (ACS-A) e di 9.6 per il confronto (ACS-B); i valori di Cloro Attivo Libero e Cloro Attivo Combinato, rilevati sempre dal sottoscritto con un fotometro elettronico portatile "HANNA HI 96710", erano rispettivamente di 0.03 mg/l e 0.01 mg/l per il ACS-A e di 0.03 mg/l e 0.02 mg/l per il ACS-B.

L'acquedotto locale fornisce acqua pubblica conformemente al Decreto Legislativo (Italia) 2 febbraio 2001 n. 31 e s.m.i. che, in attuazione delle Direttive 98/83/CE e UE 2015/1787, prevede valutazione di rischio e limiti di controllo di parametri chimici e microbiologici per le acque destinate al consumo umano; lo stesso Ente erogatore di acqua pubblica dichiara una concentrazione di disinfettante residuo all'erogazione di 0.12 mg/l (biossido di cloro).<sup>6</sup>

Al laboratorio microbiologico di ARPAE il 17/09/2018 è stato chiesto di effettuare una coltura conoscitiva



delle cariche batteriche a 22° e a 37°C (metodo UNI EN ISO 6222), in data 20/09/18 è stato comunicato al sottoscritto che le piastre di Petri erano particolarmente cariche già nel "bianco" (ACS-A: Conta 22°C tra 100 e 300 UFC/100ml; Conta 36°C circa 300 UFC/100ml) e incrementavano di parecchio nel campione di confronto ACS-B (molto maggiore a 300 UFC/100ml) con maggior densità per la carica a 22°C. Le analisi chimiche, eseguite nel laboratorio ARPA di Reggio nell'Emilia, sono iniziate il 18 settembre e terminate il 2 ottobre del 2018.

Nella tabella di seguito si mettono a confronto i dati chimici refertati dal laboratorio con i Rapporti di Prova n° 18LA56904 del 03/10/2018 per ACS-A [2] e n° 18LA56907 del 03/10/2018 per ACS-B [3] (indicando il metodo analitico di riferimento utilizzato), a quelli pubblicati dall'Ente fornitore dell'acqua pubblica per l'acquedotto locale<sup>6</sup>:

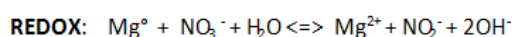
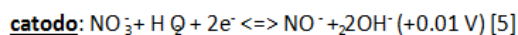
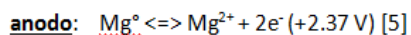
Si consideri che:

le aliquote di ACS prelevate per l'esperimento provengono dall'accumulatore (capienza 50 l) di una caldaia domestica individuale tipo "C" (modello "Lamborghini IXSTORAGE 24 S – 3 STELLE", con boiler + bruciatore in inox a camera stagna) di recente installazione (2015) di portata termica nominale di 25,8 KW, dotato di anodo in magnesio sostituito il 23/05/2018;

nelle barre in magnesio (Mg) costituenti l'anodo sono mediamente presenti anche: alluminio (Al 2.5÷3.5%), zinco (Zn 0.6÷1.4%), manganese (Mn 0.2÷1.0%), silicio (Si 0.05%), ferro (Fe 0.003%), rame (Cu 0.01%), nichel (Ni 0.001%), cromo (Cr 100 ppm max), piombo (Pb 100 ppm max), cadmio (Cd 50 ppm max) e altre impurità in concentrazioni minori; inoltre è presente una sottile anima in acciaio (c.a 3.5 mm di diametro).<sup>10</sup>

		Acquedotto 1°sem 2017 [6]	18/09-2/10/18		Lab. ARPAE  metodo di riferimento [4][5]
			Bianco (A) [2]	Confronto (B) [3]	
pH	u.	7,3	7,7	9,3	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003. <del>Barra</del> . ISTISAN 2007/31 <del>Met</del> . ISS BCA 023
Conduttività	µS/cm	1111	1087	1036	UNI EN 27888:1995
Alcalinità (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	354	161	238	APAT CNR IRSA 2010 A Man 29 2003
Durezza	°F	47	42,1	42,5	APAT CNR IRSA 2040 Man 29 2003. <del>Barra</del> .
Residuo s. 180°C	mg/l	819			
Ammonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/l	<0,02	<0,05	0,67	UNI 11669:2017
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	<0,01	0,02	5,00	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	18	13	11	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	122	139	143	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Solfato (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	179	182	208	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Solfuri (H <sub>2</sub> S)	mg/l		<1	<1	APAT CNR IRSA 4160 Man 29 2003
Calcio (Ca)	mg/l	143	132	6	UNI EN ISO 17294-2:2016
Magnesio (Mg)	mg/l	26	22,3	94,4	UNI EN ISO 17294-2:2016
Sodio (Na)	mg/l	76	78	82	UNI EN ISO 17294-2:2016
Potassio (K)	mg/l	3	2,6	2,8	UNI EN ISO 17294-2:2016
Alluminio (Al)	µg/l		<5	10	UNI EN ISO 17294-2:2016
Fe	µg/l		<10	13	UNI EN ISO 17294-2:2016

Tabella con dati analisi chimiche Acquedotto [6], ACS-A [2], ACS-B [3]



$E_{\text{cell}} = (2.37 - 0.01) \text{ V} = 2.36 \text{ V}$

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'esperimento condotto ha evidenziato che l'acqua calda sanitaria (originariamente conforme alle condizioni di sicurezza per il consumo umano) conservata con immerso ad essa un anodo in magnesio, in condizioni statiche di isolamento elettrico per alcuni giorni, genera delle reazioni di ossidoriduzione che ne modificano le proprietà chimico-fisiche iniziali, anche a confronto con una stessa aliquota conservata nelle medesime condizioni senza anodo in magnesio, liberando ioni di interesse sanitario per la salute pubblica.

Si evidenzia la dissoluzione di ioni Mg, Al e Fe, provenienti dall'anodo sacrificale per ossidazione elettrolitica anodica, l'aumento del pH come prodotto di reazione e la diminuzione del Ca in soluzione per probabile precipitazione di idrossidi, inoltre, si evidenzia l'aumento dello ione nitrito e ammonio per probabile riduzione dei nitrati in soluzione; una delle reazioni REDOX possibili è la seguente:

E' probabile che, nelle condizioni normali di utilizzo degli accumulatori di calore delle caldaie, l'ossidoriduzione in seno all'ACS contenuta sia meno spinta, rispetto alle condizioni dell'esperimento, liberando concentrazioni inferiori di ossidrilici e nitriti, perciò, con concentrazioni variabili a seconda del grado di isolamento elettrico della carcassa, del tempo di stazionamento dell'acqua, del grado di deterioramento della barra di magnesio, delle condizioni di equilibrio chimico, cinetico e termodinamico.

Pur non essendo stato evidenziato da questo esperimento è molto probabile che, in differenti condizioni chimico-fisiche (es. pH inferiore, poiché l'azione di massa degli ossidrilici fa retrocedere la reazione <sup>4</sup>), si generino anche solfuri in forma di acido solfidrico (H<sub>2</sub>S, responsabile dell'odore di "uova marce"), per la riduzione dei solfati presenti in soluzione <sup>8</sup>, meccanismo sicuramente più complesso della riduzione dei nitrati, sfavorito entalpicamente per l'elevato salto de-

gli stati di ossidazione dello zolfo (da 6+ a 2-) <sup>9</sup>, tuttavia di tale reazione il vero responsabile potrebbe essere l'idrogeno nascente <sup>4</sup>, uno dei possibili prodotti dell'ossidazione elettrolitica del magnesio [<sup>5</sup>], ma resta comunque possibile anche per la presenza di eventuali batteri solfo-riduttori (batteri anaerobi naturalmente presenti in ogni ambiente) in grado di alzare il potenziale elettrochimico di riduzione grazie ai caratteristici processi biochimici solfo riduttivi <sup>9</sup>.

Potrebbe essere interessante indagare ulteriormente le dinamiche microbiologiche che avvengono durante queste reazioni e nel periodo di stazionamento dell'acqua nel serbatoio, anche in presenza sia dell'anodo corrosivo sia del limo conseguente alla precipitazioni degli ossidrilici e dei prodotti di ossidazione che possono aumentare il substrato di crescita microbiologica, i limiti di questo studio non l'hanno reso possibile pur rilevando una crescita microbica, tuttavia, sarebbe necessario capire se tali processi, oppure il prodotto degli stessi, possono influire direttamente o indirettamente con la colonizzazione della rete idrica e degli impianti da parte di microrganismi patogeni, quali, ad esempio, il batterio Legionella.

Questo esperimento, condotto in modo semplice e a bassi costi, ha dimostrato che, all'interno degli accumulatori/boiler di acqua calda sanitaria, si possono generare spontaneamente reazioni elettrochimiche tra la barra di magnesio (anodo) e gli ioni disciolti naturalmente in acqua (catodo) dando seguito a reazioni di ossidoriduzione che modificano le caratteristiche dell'acqua in modo dannoso per gli impianti ma anche pericoloso per la salute umana.

L'aumento degli ioni nitrito possono, ad esempio, costituire un rischio per ingestione, in particolar modo per i bambini, l'aumento del pH un rischio irritativo per contatto e l'eventuale presenza di acido solfidrico anche un rischio per la sua inalazione<sup>11</sup>; inoltre la presenza di termini chimici a basso stato di ossidazione (cosiddette sostanze ossidabili tra cui lo ione ammonio) pos-

sono reagire con i disinfettanti più comuni inseriti negli acquedotti (a base di cloro), rendendo meno efficace la loro azione battericida, sia per il consumo chimico dello stesso prima che possa raggiungere il breakpoint sia per variabilità indotte nella curva di disinfezione, con maggior sviluppo di prodotti chimici pericolosi (tossici e irritanti come le clorammine, intermedi prodotti dalla reazione dell'acido ipocloroso con lo ione ammonio, o altri prodotti come i clorati, ecc.)<sup>1, 11</sup>.

Un'altra conseguenza possibile è la maggior colonizzazione di microrganismi patogeni, nonché loro crescita, per aumento del substrato poroso (a causa della precipitazione di idrossidi di Ca e Mg e dell'ossidazione dell'anodo) e riduzione della disponibilità del disinfettante attivo nell'impianto idrico-sanitario per consumo chimico del biossido di cloro insufflato in linea.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Albano A. e Salvaggio L. Manuale di igiene. Padova: Piccin, 1991 - Vol. II.
2. ARPAE Laboratorio multisito. Rapporto di prova n.18LA56904 del 03/10/2018. Reggio Emilia: Campione di ACS-A, 2018.
3. ARPAE Laboratorio Multisito. Rapporto di prova n.18LA56907 del 03/10/2018. Reggio Emilia: Campione di ACS-B, 2018.
4. Belsito Alda, Angela Fraticelli, Frank B. Salisbury e Cleon W. Ross. Chimica Agraria. Bologna: Zanichelli, 1996.
5. Gaudiano Aldo e Giorgio Gaudiano. Vademecum di Chimica per chimici, biochimici e farmacisti. Milano: Masson, 1993.
6. IREN Spa. «IRETI Servizio Idrico.» [http://acquaemilia.ireti.it/analisi/analisi\\_risultato.jsp?codice=60&comune=136&provincia=3&zona=305](http://acquaemilia.ireti.it/analisi/analisi_risultato.jsp?codice=60&comune=136&provincia=3&zona=305) (consultato il giorno Settembre 17, 2018).
7. McFarland Mark L., e T. L. Provin. «Hydrogen Sulfide in Drinking Water, causes and treatment alternatives.» Produced by Agricultural Communications, The Texas A&M University System. [http://publications.tamu.edu/WATER/PUB\\_water\\_Hydrogen%20Sulfide%20in%20Drinking%20Water.pdf](http://publications.tamu.edu/WATER/PUB_water_Hydrogen%20Sulfide%20in%20Drinking%20Water.pdf).
8. Minnesota Department of Health. Why Does My Water Smell Like Rotten Eggs? <http://www.health.state.mn.us/divs/eh/wells/waterquality/hydrosulfide.html> (consultato il giorno Ottobre 30, 2018).
9. Università Ca' Foscari di Venezia. «Biochimica del ciclo dello zolfo.»
10. [http://venus.unive.it/miche/cicli\\_ecosis/0057.htm](http://venus.unive.it/miche/cicli_ecosis/0057.htm) (consultato il giorno Ottobre 8, 2018).
11. WINFRED XIAN METAL LIMITED . «Anodo di magnesio usato per riscaldatore di acqua Serbatoio di alta potenza Anodo di magnesio prodotto in Cina.» <http://it.wfmagnesium.com/magnesium-metal/magnesium-anode-rod/magnesium-anode-rod-used-for-water-heater.html> (consultato il giorno Ottobre 1, 2018).
12. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality -4th Edition. Ginevra: WHO Library Cataloguing.

*Aggiornamenti normativi in materia  
di sicurezza ambientale e gestione rifiuti*

## I compiti generali del Responsabile Tecnico della Gestione dei Rifiuti: la deliberazione n. 1 del 23 gennaio 2019 del Comitato Nazionale Albo Nazionale Gestori Ambientali

Michele Montrano

S.C. Servizio di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro ASL TO3 della Regione Piemonte

Mail: michele.montrano@unito.it

Il Responsabile Tecnico della gestione dei rifiuti si può definire una figura di supporto e di ausilio del titolare dell'impresa, con il quale collabora per realizzare correttamente l'organizzazione e le procedure aziendali necessarie per la gestione dei rifiuti.

Analizzando il Testo Unico Ambientale (D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152), nella parte relativa al Responsabile Tecnico<sup>1</sup> della Gestione dei Rifiuti, emerge con forza come tale soggetto sia indispensabile per le imprese iscritte all'Albo nazionale gestori ambientali<sup>2</sup>, che, come noto è stato istituito, ai sensi dell'art. 212 del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

L'Albo è articolato in un Comitato nazionale, con sede presso il medesimo Ministero, ed in Sezioni regionali e provinciali, istituite presso le Camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura dei capoluoghi di regione e delle province autonome di Trento e di Bolzano.

Con decreto 3 giugno 2014, n. 120<sup>3</sup> del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, è stato approvato il "Regolamento per la definizione delle attribuzioni e delle modalità di organizzazione dell'Albo nazionale dei gestori ambientali, dei requisiti tecnici e finanziari delle imprese e dei responsabili tecnici, dei termini e delle modalità di iscrizione e dei relativi diritti annuali".

In particolare, per quanto riguarda la figura del

Responsabile Tecnico, il D.M. n. 120/2014 ha stabilito, da un lato i compiti e le responsabilità di tale soggetto (art. 12), e dall'altro ha definito quale deve essere la formazione per svolgere tale funzione (art. 13)<sup>4</sup>.

Inoltre la delibera disciplina la situazione relativa agli incarichi contemporanei del Responsabile Tecnico<sup>5</sup>.

In via generale, il Responsabile Tecnico, in relazione ai compiti per cui è preposto e alle categorie di iscrizione all'Albo per le quali svolge il proprio incarico, deve:

- coordinare l'attività degli addetti dell'impresa;
- definire, per quanto di competenza, le procedure per gestire eventuali situazioni d'urgenza, incidenti o eventi imprevisti e per evitare l'eventuale ripetersi di dette circostanze;
- vigilare sulla corretta osservanza delle prescrizioni riportate o richiamate nei provvedimenti d'iscrizione;
- verificare la validità delle iscrizioni e delle autorizzazioni in capo ai soggetti ai quali vengono affidati i rifiuti;

Laddove il responsabile tecnico svolge attività di affiancamento<sup>6</sup> è tenuto in particolare, a fornire adeguata formazione e informazione sullo svol-

gimento delle attività di cui alle categorie di iscrizione all'Albo per le quali l'affiancamento è svolto.

Passando ai compiti specifici definiti dalla delibera in questione il Responsabile Tecnico deve:

### Per le categorie 1, 4, 5 e 6 – Trasporto dei rifiuti:

a) redigere e sottoscrivere l'attestazione relativa all'idoneità dei mezzi di trasporto in relazione ai tipi di rifiuti da trasportare;

b) controllare e verificare la permanenza delle caratteristiche dei mezzi di trasporto risultanti dall'attestazione di cui alla lettera a), nonché il rispetto delle modalità e delle condizioni di trasporto precisate nella medesima attestazione in relazione alle diverse tipologie di rifiuti;

c) definire le procedure per:

i) controllare che il codice dell'EER<sup>7</sup> relativo al rifiuto da trasportare sia riportato nel provvedimento d'iscrizione all'Albo;

ii) verificare, da parte dei conducenti, prima delle operazioni di carico del veicolo, il rispetto della normativa applicabile e, nei limiti di un esame visivo, la rispondenza dei rifiuti da trasportare alle indicazioni del produttore/detentore;

iii) eseguire correttamente, ove previsto, le operazioni di carico, scarico e trasbordo dei rifiuti da trasportate;

iv) garantire la sicurezza del carico durante il trasporto dei rifiuti;

v) garantire la presenza, a bordo dei mezzi di trasporto, dei documenti e delle attrezzature di sicurezza che devono accompagnare il trasporto dei rifiuti;

d) garantire ai conducenti adeguata formazione e informazione, se del caso anche tramite linee guida, sul corretto svolgimento delle attività di trasporto dei rifiuti con particolare riferimento alla sensibilizzazione ai rischi connessi al trasporto dei rifiuti, alla verifica della rispondenza di cui alla lettera punti i) e ii), e sulla normativa applicabile;

**Le categorie e le classi di iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali secondo l'art. 8 del D.M. 120/2014**

<b>CATEGORIA 1</b>	
Attività di raccolta e trasporto di rifiuti urbani (R.U.)	
D1	
D2	Sottocategorie di cui all'allegata D della Delibera n. 5 del 03/11/2016 come modificata dalla
D3	
D4	
D5	Delibera. n. 8 del 12/09/2017
D6	
D7	
Attività di spazzamento meccanizzato	
Attività di gestione dei centri di raccolta	
<b>CATEGORIA 1</b>	
con procedura semplificata (art. 16, comma 1 lettera a) comunicazione di inizio attività.	
<b>CATEGORIA 2bis</b>	
ex art. 212 comma 8 - D. Lgs n. 152/2006	
<b>CATEGORIA 3bis</b>	
RAEE - gestione di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche	
<b>CATEGORIA 4</b>	
Raccolta e trasporto di rifiuti speciali non pericolosi	
<b>CATEGORIA 5</b>	
Raccolta e trasporto di rifiuti speciali pericolosi	
<b>CATEGORIA 6</b>	
Trasporto transfrontaliero di rifiuti	
<b>CATEGORIA 7</b>	
Operatori logistici presso le stazioni ferroviarie, gli interporti, gli impianti di <del>terminalizzazione</del> , gli scali merci e i porti ai quali, nell'ambito del trasporto intermodale, sono affidati rifiuti in attesa della presa in carico degli stessi da parte dell'impresa ferroviaria o navale o dell'impresa che effettua il successivo trasporto.	
<b>CATEGORIA 8</b>	
Intermediazione e commercio di rifiuti senza detenzione dei rifiuti stessi	
<b>CATEGORIA 9</b>	
Bonifica di siti	
<b>CATEGORIA 10</b>	
Bonifica di beni contenenti amianto	
<b>SOTTOCATEGORIA 4BIS</b>	
attività di raccolta e trasporto di rifiuti non pericolosi costituiti da metalli ferrosi e non ferrosi ai sensi cui all'articolo 1, comma 124 della legge 4 agosto 2017, n. 124	
<b>SOTTOCATEGORIA 2TER</b>	
associazioni di volontariato ed enti religiosi che intendano svolgere attività di raccolta e trasporto occasionali di rifiuti non pericolosi costituiti da metalli ferrosi e non ferrosi di provenienza urbana di cui all'articolo 5, comma 1 del D.M. 1 febbraio 2015.	
Le categorie sono suddivise in classi in relazione alla dimensione dell'attività	

e) garantire ai conducenti e agli addetti dell'impresa adeguata formazione sulla corretta compilazione e tenuta dei registri di carico e scarico e della documentazione che accompagna i rifiuti (formulari di identificazione dei rifiuti e, ove prevista, documentazione riguardante il trasporto delle merci pericolose o specifiche tipologie di rifiuti o le spedizioni transfrontaliere di rifiuti);

f) coordinare l'attività dei conducenti nel caso di difformità del carico dei rifiuti da trasportare o delle modalità di confinamento, etichettatura o imballaggio riscontrate in fase di carico o scarico o per la fase di trasporto o nel caso di incidente o eventi imprevisti.

**Per la categoria 1 – Gestione dei centri di raccolta:**

- a) attestare e garantire la formazione e l'addestramento del personale addetto ai centri di raccolta<sup>8</sup>;
- b) verificare che i centri di raccolta siano allestiti e gestiti in conformità alle disposizioni di cui al decreto 8 aprile 2008, come modificato dal decreto 13 maggio 2009<sup>9</sup>.

**Per la categoria 8 – Intermediazione e commercio dei rifiuti senza detenzione dei rifiuti stessi:**

- a) garantire adeguata formazione agli addetti dell'impresa sulla compilazione e tenuta dei registri di carico e scarico e sulla documentazione che accompagna i rifiuti (formulari di identificazione dei rifiuti e, ove prevista, documentazione riguardante il trasporto delle merci pericolose o specifiche tipologie di rifiuti o le spedizioni transfrontaliere di rifiuti);
- b) verificare la validità delle iscrizioni e delle autorizzazioni in capo ai soggetti ai quali vengono affidati i rifiuti oggetto delle attività di intermediazione e commercio.

**Per la categoria 9 – Bonifica di siti:**

- a) produrre, congiuntamente al legale rappresentate dell'impresa, una dichiarazione sostitutiva di atto notorio, nella quale siano indicate le tipologie e il valore di acquisto delle attrezzature minime, la disponibilità in capo all'impresa e lo stato di conservazione delle stesse, ai sensi delle disposizioni di cui alla delibera n. 5 del 12 dicembre 2001<sup>10</sup> e alla delibera n. 2 del 11 maggio 2005<sup>11</sup>;
- b) qualora l'impresa dimostri la disponibilità di attrezzature minime non ricomprese nell'elenco di cui all'allegato "A" alla delibera n. 5 del 12 dicembre 2001, produrre una relazione, a firma congiunta con il legale rappresentate, dalla quale risulti l'effettivo utilizzo delle stesse in relazione agli specifici interventi di bonifica che si intendono eseguire;
- c) verificare il mantenimento dell'idoneità delle attrezzature utilizzate dalle imprese e che l'organizzazione dell'impresa sia conforme alle norme vigenti di settore.

**Per la categoria 10 – Bonifica di beni contenenti amianto:**

- a) produrre, congiuntamente al legale rappresentate dell'impresa, una dichiarazione sostitutiva di atto notorio, nella quale siano indicate le tipologie e il valore di acquisto delle attrezzature minime, la disponibilità in capo all'impresa e lo stato di conservazione delle stesse, ai sensi delle disposizioni di cui alla delibera n. 1 del 30 marzo 2004<sup>12</sup>;
- b) verificare il mantenimento dell'idoneità delle attrezzature utilizzate dalle imprese e che l'organizzazione dell'impresa sia conforme alle norme vigenti di settore.

Per quanto attiene gli incarichi contemporanei, in attesa della definizione dei limiti e dei criteri di cui all'articolo 12, comma 6, del D.M. n. 120/2014<sup>13</sup>, il Responsabile Tecnico, che ricopre contemporaneamente lo stesso incarico per più imprese, deve indicare, ad ogni impresa che si avvale dei suoi servizi, tutti gli altri incarichi contestualmente svolti. Dovrà inoltre specificare che l'attività da compiere risulta compatibile con le altre attività svolte. Tale dichiarazione, sottoscritta da parte del legale rappresentante dell'impresa, dovrà essere prodotta, in fase di iscrizione, di rinnovo o di variazione dell'iscrizione per modifica del Responsabile Tecnico, alla Sezione competente.

**BIBLIOGRAFIA E NOTE**

1. Il Responsabile Tecnico" compare per la prima volta nel panorama legislativo della normativa ambientale nel decreto del Ministero dell'Ambiente 21 giugno 1991 n. 324 recante il "Regolamento delle modalità organizzative e di funzionamento dell'Albo nazionale delle imprese esercenti servizi di smaltimento dei rifiuti nelle varie fasi, nonché' dei requisiti, dei termini, delle modalità e dei diritti di iscrizione.
2. Si segnala la sentenza del Consiglio di Stato, Sez. VI, 13/10/2015 n. 4704 nel parte in cui afferma che "per le imprese operanti nell'ambito dell'igiene ambientale e della gestione dei rifiuti la figura del responsabile tecnico di settore è equiparabile a quella del direttore tecnico nelle imprese operanti nel settore dei lavori pubblici, in quanto investita, con riguardo al complesso dei

- servizi da affidare, dei medesimi adempimenti di carattere tecnico-organizzativo necessari per l'esecuzione dei lavori (v. sul punto, per tutte, Cons. Stato, Sez. V, 3 giugno 2015, n. 2715, con ampi richiami giurisprudenziali), sicché, per tali imprese, l'obbligo dichiarativo previsto, in via generale, per il direttore tecnico, è riferibile alla menzionata figura, e ciò a prescindere dalla circostanza che il soggetto, il quale rivesta la qualifica di responsabile tecnico, compaia, o meno, nelle visure camerali o sia titolare, o meno, di particolari poteri rappresentativi (v., su tale ultimo punto, il sopra citato precedente, cui adde Cons. Stato, Sez. V, 30 agosto 2013, n. 4328, secondo cui il direttore tecnico – e, dunque, anche il responsabile tecnico – può essere anche un soggetto esterno), con conseguente inconferenza delle deduzioni al riguardo svolte dall'odierna appellante;
3. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del mare, decreto 3 giugno 2014, n. 120, "Regolamento per la definizione delle attribuzioni e delle modalità di organizzazione dell'Albo nazionale dei gestori ambientali, dei requisiti tecnici e finanziari delle imprese e dei responsabili tecnici, dei termini e delle modalità di iscrizione e dei relativi diritti annuali. (G.U. n.195 del 23-8-2014)
  4. Va precisato che l'art. 12 comma 4 del D.M. 120/2014 stabilisce che i requisiti del responsabile tecnico consistono in:
    5. a) idonei titoli di studio;
    6. b) esperienza maturata in settori di attività per i quali è richiesta l'iscrizione;
    7. c) idoneità di cui all'articolo 13.
  8. L'esatta determinazione e il concorso dei requisiti sono regolamentati dal Comitato nazionale, in relazione alle categorie e classi d'iscrizione, secondo criteri atti a garantire elevati livelli di efficienza e tutela ambientale.
  9. 5. Va aggiunto, per completezza del dato, che con delibera n. 6 del 30 maggio 2017 dell'Albo dei gestori ambientali, modificata dalla delibera n. 3 del 25 giugno 2019, sono stati definiti i requisiti del responsabile tecnico di gestione rifiuti, in considerazione di quanto indicato dagli articoli 12 e 13 del D.M. n. 120/2014. Successivamente, con lettera circolare n. 59 del 12 gennaio 2018, il Comitato Nazionale ha ulteriormente dato alcuni chiarimenti relativi ai requisiti definiti dalla suddetta delibera del 2017.
  10. 6. Infatti uno dei requisiti necessari per poter ricoprire l'incarico di responsabile tecnico gestione rifiuti, è quello di avere maturato una esperienza, in affiancamento a un responsabile tecnico già qualificato (art 1, comma 2 lettera d) della delibera n. 6 del 30 maggio 2017).
  11. 7. EER: Elenco Europeo Rifiuti
  12. 8. Vedasi allegato 2 della deliberazione 20 luglio 2009 "Criteri e requisiti per l'iscrizione all'Albo nella categoria 1 per lo svolgimento dell'attività di gestione dei centri di raccolta di cui al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 8 aprile 2008, modificato con decreto 13 maggio 2009, di attuazione dell'articolo 183, comma 1, lettera cc), del D.Lgs. 152/06, e successive modificazioni e integrazioni".
  13. 9. Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare Decreto 8 aprile 2008 (G.U. 28 aprile 2008, n. 99) recante la "Disciplina dei centri di raccolta dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato, come previsto dall'articolo 183, comma 1, lettera cc) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche".
  14. 10. Deliberazione prot. n. 005/CN/ALBO del 12 dicembre 2001 avente per oggetto "Criteri per l'iscrizione all'Albo nella categoria 9: bonifica di siti.
  15. 11. Deliberazione prot. n. 01/CN/ALBO del 31 maggio 2005 avente per oggetto "Disposizioni integrative e attuative della deliberazione 12 dicembre 2001, prot. n. 005/CN/ALBO, recante criteri per l'iscrizione all'Albo nella categoria 9 - bonifica di siti.
  16. 12. Deliberazione prot. n. 01/CN/ALBO del 30 marzo 2004 avente per oggetto "Criteri e requisiti per l'iscrizione all'Albo nella categoria 10 - Bonifica dei beni contenenti amianto".
  17. 13. L'art. 12 comma 6 del D.M. in questione stabilisce che l'incarico di responsabile tecnico può essere ricoperto da un soggetto esterno all'organizzazione dell'impresa. Il Comitato nazionale stabilisce i criteri e i limiti per l'assunzione degli incarichi.
  - 18.

Recensione libro  
in materia di Sicurezza sul lavoro

## Recensione del libro "Sicurezza e pensiero sistemico" di Sidney Dekker.

Collana La Cultura della sicurezza Hirelia Edizioni, 2013

### Beatrice Terraneo

U.o.c. Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro -  
Ats della Brianza  
Mail: [beatrice.terraneo@ats-brianza.it](mailto:beatrice.terraneo@ats-brianza.it)

Ho accettato con piacere l'invito a scrivere una recensione del libro "Sicurezza e pensiero sistemico" di Sidney Dekker, ricercatore esperto sulle dinamiche che inducono gli errori umani, sulle reazioni ai fallimenti e sulla resilienza organizzativa.

La lettura mi ha appassionato fin dalle prime pagine, nonostante che tratti di argomenti per me tutt'altro che semplici. Basti pensare che il libro esplora la teoria della complessità e del pensiero sistemico al fine di comprendere come sia possibile che un'organizzazione vada alla deriva verso il fallimento, sia esso un infortunio sul lavoro o un incidente aereo, come quello del volo 261 dell'Alaska Airlines che il 31 gennaio 2000 precipitò al largo della California causando la morte di tutte le 83 persone a bordo. Ed è proprio a partire da questa vicenda che Sidney Dekker descrive la **deriva verso il fallimento** come un fenomeno presente anche nelle migliori organizzazioni, caratterizzato da declino lento, graduale e incrementale verso il disastro, un fenomeno guidato da pressioni ambientali e tecnologiche e da processi che rendono normali i rischi crescenti. Nel caso descritto le indagini svolte evidenziarono che il complesso martinetto-vite a bullone che sosteneva lo stabilizzatore orizzontale dell'aereo MD-80 era difettoso, rendendo l'aereo incontrollabile.

Si scoprì che il «difetto» derivava in realtà da una carente manutenzione che, a fronte di una lubrificazione prevista ogni 350 ore di volo, era stata eseguita nel tempo con graduali intervalli sempre più lunghi, prima ogni 700 ore, poi ogni 1000, successivamente ogni 1600, in seguito ogni 2000, più tardi ogni 2500 fino ad arrivare a oltre 5000 ore di volo.

L'esempio mette in evidenza come ripetuti adatta-

menti, diventati consuetudine, spingono alla deriva sempre più le condizioni organizzative, allontanandole dalle ragioni iniziali per cui si era deciso di adottare determinati protocolli o procedure e preparando così il terreno al verificarsi degli incidenti. Si tratta della **"normalizzazione della devianza"**: il rischio aumentato può essere razionalizzato o normalizzato come familiare, come aspettato e, dopotutto, se non accade nulla, si ha l'impressione che sia sotto controllo, anche se non lo è.

A questo punto del libro mi sono venute in mente alcune ricostruzioni di dinamiche d'infortunio che mi è capitato di svolgere, nelle quali erano state accettate come normali situazioni che espongono i lavoratori a rischi gravi o addirittura mortali sull'onda del «*prima d'ora non era mai successo nulla!*».

È interessante come questo libro stimoli la riflessione anche sul modo con il quale ci si approccia ad indagare gli incidenti. Solitamente, infatti, siamo portati a ricercare le cause puntando sui componenti che hanno funzionato male, sulle parti non sicure dell'organizzazione o sulle persone che possono aver sbagliato. Tale metodo d'indagine deriva da una visione meccanicistica (modo di guardare il mondo come se fosse una macchina da scomporre) che ordina gli effetti in una sequenza lineare, come se fossero semplice conseguenza di qualcosa che li precede.

Dekker, invece, sostiene che la realtà sia ben più complessa e che non basta analizzare le varie parti di cui è composta con un approccio di tipo meccanicistico per comprendere appieno ciò che è accaduto, ma è necessario adottare un punto di osservazione diverso, più ampio. In pratica per comprendere perché le cose sono andate male non bisogna andare "giù e



dentro", aprire il sistema, tuffarsi dentro, trovare le parti e identificare quali sono rotte, ma al contrario, andare "in su e fuori". La comprensione viene dal vedere come gli incidenti e i disastri emergono, non casualmente, proprio dalle reti di relazioni che alimentano il successo e da come esse si diffondono e sono influenzate da effetti che possono essere molto lontani nel tempo e nello spazio rispetto a quando e dove le cose erano andate male.

La sicurezza (così come gli incidenti) non sono il risultato di singole parti sicure (o insicure), ma una qualità emergente dal sistema intero, cioè qualcosa che appare nelle interazioni tra le parti stesse, che si adattano reciprocamente. È ingenuo quindi credere di trovare facili soluzioni analizzando le singole cause, ma si rende necessario imparare ad avere uno sguardo rivolto alla complessità dell'organizzazione nel suo insieme; non basta quindi correggere procedure, regole e comportamenti se non si mette in atto un sistema in grado di riflettere su se stesso in modo critico, sfidando le proprie definizioni di operazioni "normali" (si è sempre fatto così...) e ponendo l'attenzione alla raccolta dei segnali, anche di quelli che appaiono deboli. È necessario dotarsi di una **resilienza organizzativa**, cioè di una capacità che permette di riconoscere i limiti delle lavorazioni sicure, di scoprire e riconoscere le fasi di un'operazione in cui questi limiti sono aggirati o superati e di controllare gli adattamenti alle inevitabili pressioni ambientali cui l'organizzazione è sottoposta.

Sidney Dekker, illustrando i fenomeni della sicurezza da questa prospettiva, suggerisce una visione olistica che stimola le organizzazioni a orientarsi nella complessità per gestire la deriva verso gli incidenti e permette a noi, operatori della prevenzione, di avere uno sguardo più ampio sul nostro approccio agli eventi che accadono. I controlli che svolgiamo rivestono, infatti, un ruolo importante nei sistemi complessi, ma dobbiamo essere consapevoli che possono essere condotti solo su alcune parti o sub-sistemi. Durante i sopralluoghi possiamo vedere solo una piccola parte di ciò che accade veramente in azienda, e solitamente ci occupiamo soltanto delle parti che non hanno funzionato o hanno funzionato male. Dekker ci esorta, invece, a volgere lo sguardo anche verso l'organizzazione nella sua totalità, al fine di promuovere un sistema maturo che preveda la partecipazione di tutti i soggetti aziendali, valorizzando la diversità dei contributi come valore in sé per la raccolta e l'analisi dei cosiddetti "segnali deboli" che altrimenti sarebbero ignorati.



# Prevenzione in Corso

Giornale di metodi e pratiche per le tecniche della prevenzione



NUMERO CHIUSO IL 12 DICEMBRE 2019