

# PiñC

Prevenzione in Corso



**FASCICOLO n.9**

Gennaio 2022

# **FASCICOLO n.9**

Gennaio 2022

## **Comitato di direzione**

Maria Luisa Clementi, *Direttore responsabile*

Massimiliano Tisi, *Direttore editoriale*

## **Responsabili editoriali**

Santoro Silvano, Alessandro Santin

## **Comitato di redazione**

Gabriella Bosco, Lidia Fubini, Michele Montrano, Mario Patrucco, Rebecca Nebbia, Fabrizio Romano, Massimiliano Bassoli

## **Comitato scientifico**

Enrico Bergamaschi Giuseppe Costa Maria Ausilia Grassi Catia Pieroni

Enrico Pira Bruno Troia

## **Editore**

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

## **Contatti**

Sito web: [ojs.unito.it/index.php/PINC](https://ojs.unito.it/index.php/PINC)

e-mail: [pinc.tpall@unito.it](mailto:pinc.tpall@unito.it)

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.

La rivista ha una cadenza semestrale e viene pubblicata unicamente online.

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

# Indice

## Editoriale

**5 Le tecniche della prevenzione, una storia ricca di sfide**

*Prof. Giuseppe Costa*

## Articoli

**8 Confronto tra la formazione universitaria del tecnico della prevenzione negli ambienti di lavoro in Italia e in alcuni paesi europei in una prospettiva di internazionalizzazione**

*Maria Benedetta Angieri, Silvia Fustinoni*

**22 Contaminanti emergenti: monitoraggio sperimentale di PFAS nelle matrici aria e acqua**

*Ilaria Marchisio, Tiziana Schilirò, Simona Possamai, Nicola Santamaria*

## Pratiche

**37 Lavoro agile e rischio psicosociale: indagine sulla percezione dei lavoratori su vantaggi e svantaggi dello smart-working correlati allo stress da lavoro ed individuazione di misure correttive.**

*Gaia Crepaldi, Ilaria Sottimano, Enrico Bergamaschi, Gabriella Bosco*

## Rubriche

### *Narrazione*

**47 Il Buon Esempio**

*Emidio Sonnessa*

### *Giurisprudenza*

**51 Infortunio mortale dell'ospite di un albergo e responsabilità del datore di lavoro e del RSPP: sentenza di Cassazione Penale, Sez. IV, 25 giugno 2021, n. 24822.**

*Michele Montrano*

**60 Quale futuro per i tecnici della prevenzione alla luce del nuovo decreto fiscale?**

*A cura della redazione PinC*

---

## Le tecniche della prevenzione, una storia ricca di sfide

*A cura del prof. Giuseppe Costa*

Da circa vent'anni le tecniche della prevenzione hanno un curriculum accademico con un corso di laurea dedicato. Venti coorti di neolaureati sono entrati nelle imprese a fare prevenzione e nelle aziende sanitarie a fare controllo e consulenza. Quale bilancio si può fare di questa importante innovazione?

Il corso TPALL dell'Università di Torino si prepara al ventesimo compleanno di una storia abbastanza peculiare. È nato nell'Anno Accademico 2003/2004 sotto l'iniziativa dell'Igiene e della Medicina del Lavoro della Facoltà di Medicina in primis per soddisfare la domanda di formazione della Regione Piemonte di 30 posti all'anno.

Il mondo della prevenzione era in profonda trasformazione sia di domanda che di offerta.

Sul lato domanda, i luoghi di lavoro incominciavano a divaricarsi tra i luoghi dello sviluppo tecnologico, digitale ed organizzativo per una parte del mondo produttivo e la precarizzazione del lavoro per il resto; cresceva l'attenzione per i fattori di pressione sulla sostenibilità ambientale; cambiavano abitudini e preferenze alimentari; ritornavano emergenze epidemiche di diversa gravità.

Sul lato offerta i Dipartimenti di Prevenzione delle aziende sanitarie dovevano riorganizzarsi in rapporto con il crescente peso tecnico delle agenzie regionali, come l'ARPA, IZS, CAD (antidoping), la rete di epidemiologia;

la magistratura continuava ad esercitare un ruolo determinante di indirizzo delle attività di vigilanza, seppur limitando i margini di discrezionalità della programmazione preventiva regionale e locale; il sistema di norme di riferimento europee e italiano si perfezionava con varie direttive e leggi di riordino che spostavano sulle imprese nuove responsabilità di valutazione e gestione del rischio, generando una domanda di nuove competenze e professionisti nel settore privato.

La nuova disciplina delle professioni sanitarie offriva una inedita opportunità per far crescere una nuova professione di tecnico della prevenzione capace di rispondere a queste sfide facendo crescere un suo originale sapere complementare a quelli consolidati delle professioni tecniche più specialistiche del mondo della prevenzione.

È così che fin da subito sotto l'iniziativa della Facoltà di Medicina nacque un comitato di iniziativa di tutte le facoltà interessate dell'Università di Torino (Veterinaria, Farmacia, Scienze) e del Politecnico di Torino, un'iniziativa che portò ad istituire un corso di laurea interateneo e interfacoltà capace di far intervenire e integrare tra loro le principali discipline della prevenzione.

In un secondo momento le discipline ingegneristiche furono organizzate da un singolo dipartimento del Politecnico appositamente convenzionato e

successivamente ancora prese in carico da ILO nel solco della esperienza del Master in OSH; parallelamente con la riforma universitaria la titolarità passò ad un dipartimento della Scuola di medicina con un equilibrato contributo di tutti i dipartimenti delle Facoltà fondatrici.

Da circa dieci anni è stato istituito anche il corrispondente corso di laurea magistrale con un indirizzo prevalentemente orientato alle tecniche della prevenzione. Negli anni 2010 si anche tenuta una edizione straordinaria e parallela del corso di laurea dedicata ai tecnici della prevenzione già in forza dei Dipartimenti di Prevenzione che intendevano arricchire la loro formazione partecipando e superando i debiti formativi del corso ordinario che non risultassero già riconoscibili nel rispettivo curriculum. L'architettura dell'offerta formativa delle discipline partecipanti fu costruita fin da subito intorno alle tre competenze principali del TPALL: l'identificazione del rischio al primo anno (le basi biologiche, chimiche, fisiche, meccaniche e psicosociali per identificare i fattori di rischio), la valutazione del rischio al secondo (i meccanismi di generazione del rischio nelle varie matrici di lavoro ambiente alimenti e mondo animale), la gestione del rischio al terzo (misura, vigilanza e comunicazione ed educazione).

A questi corsi curriculari si sono aggiunte regolarmente offerte formative elettive centrate sulle soft skill fondamentali per il ruolo del TPALL, in particolare l'etica professionale, la promozione della salute, la gestione del potere, le non technical skills.

Dal canto suo la Regione mobilitò la ASL TO3 come sede del corso di laurea con la responsabilità logistica e soprattutto di organizzazione e gestione della formazione complementare e di quella professionale sul campo, con un investimento complessivo pari a circa 400.000 € all'anno.

L'arruolamento, la formazione e la valutazione di qualità del coordinatore e dei tutori delle attività professionali (circa 15 TPALL senior per un totale di 6 persone anno), insieme ai tutori di sede (circa 12) e delle guide di tirocinio (120) è stato uno dei compiti più impegnativi.

Grazie al Protocollo d'Intesa disciplinari attuativi e convenzioni per il tirocinio degli studenti, sono stati siglati con 9 ASL (e relativi dipartimenti di prevenzione), con ARPA Piemonte, e con circa 40 imprese private (e i relativi servizi di prevenzione).

L'attività di tutoraggio e di tirocinio segue linee guida costruite in modo partecipato con i tutori sotto la guida del Coordinatore e la supervisione della Commissione Didattica del corso di laurea.

Dopo vent'anni il bilancio è molto positivo: una crescente capacità di attrazione di studenti diplomati con buoni curricula (1500), circa 360 laureati nel corso ordinario in 19 anni accademici, 92% di occupati entro 12 mesi dalla laurea, il riconoscimento della qualità della formazione erogata dimostrata dal raggiungimento delle prime posizioni nelle graduatorie.

La destinazione di lavoro prevalente è stata finora quella delle strutture private: si tratta del più importante investimento fatto dalla Regione Piemonte per migliorare la qualità delle competenze di prevenzione nelle imprese, i cui risultati si vedono in trasparenza nel miglioramento degli indici di sicurezza e igiene degli ambienti di vita e di lavoro e degli alimenti.

Tra le luci menzionata anche questa rivista PINC nata per dar voce ad una professione che germoglia e impara a riconoscere gli elementi originali e costitutivi del suo sapere, osservando, misurando e interpretando i fenomeni nuovi della scena preventiva.

Il lettore troverà nei titoli degli articoli pubblicati una testimonianza di questa attenzione ai nuovi rischi, nuovi meccanismi, nuove soluzioni, ma incomincerà a intravedere anche le cifre distintive di una professione che nasce non solo come ruolo ma anche come sapere scientifico.

Tra queste cifre distintive emerge che il TPALL è il professionista che conosce il territorio, l'impresa e le sue comunità, è la prima figura che cerca e trova le situazioni che generano i rischi. Anche se poi parteciperà alle conseguenti iniziative di prevenzione insieme alle altre figure specialistiche che saranno eventualmente necessarie, il TPALL rimane però il primo che le cerca e le trova e lo deve saper fare con strumenti di osservazione validati: le griglie di osservazione, le liste di controllo sono i veri strumenti tecnici che il nuovo sapere delle tecniche della prevenzione deve saper costruire. È così che spesso nei titoli della rivista PINC e delle tesi dei TPALL ricorrono le check list e la valutazione della loro performance.

Questa è anche la cifra distintiva di altre figure che saranno sempre più necessarie nel territorio sul versante della promozione della salute, come gli assistenti sanitari o gli infermieri di famiglia e di comunità.

Il tratto comune di queste figure professionali è la responsabilità che hanno di far evolvere la sanità da una sanità di attesa ad una di iniziativa: il TPALL sarà il principale attore che nel Dipartimento di Prevenzione o nella Impresa non deve più aspettare l'infortunio o l'incidente ambientale grave per intervenire ma deve programmare la consulenza e il controllo in modo da anticiparli, così come il promotore della salute nella comunità non deve più aspettare che il malato cerchi aiuto dal medico di medicina generale, dal pronto soccorso o dal distretto, ma deve identificare i rischi e i bisogni

e mobilitare le energie della comunità per prenderli in carico prima che si manifestino con danni che si potevano evitare.

Mai come in questo periodo di pandemia è stato chiaro come sia importante questo cambiamento di paradigma da una medicina e sanità di attesa a una di iniziativa; il Piano Nazionale di Ripresa e di Resilienza PNRR è anche una finestra di opportunità importante per stimolare e sostenere questa innovazione.

Tra tutte queste luci si intravedono anche ombre. Si fatica sempre più a trovare disponibilità per le attività di tirocinio nei servizi di prevenzione, soprattutto in tempi di pandemia, cosa che non succede nelle imprese private; le imprese usano il tirocinio per cercare e selezionare i professionisti migliori, i dipartimenti di prevenzione non sembrano cogliere questo valore del tirocinio.

Il modello organizzativo del Dipartimento di Prevenzione attraversa una importante fase di transizione in conseguenza sia della pandemia sia del collocamento a riposo di una coorte di professionisti, soprattutto dirigenti medici che non potranno essere tutti sostituiti per mancanza di offerta di lavoro; l'incertezza di questa fase non permette di fare previsioni su come cambierà il ruolo dei TPALL alla luce dei meccanismi di task shifting/sharing che bisognerà introdurre nelle innovazioni organizzative del Dipartimento di Prevenzione.

Insomma ci aspetta una stagione di nuove trasformazioni, il corso di laurea è ben attrezzato per rispondere in modo adeguato alle nuove sfide.

Un augurio di buon compleanno a tutti i TPALL che hanno fatto questa strada con noi.

**Buona lettura!**

# Confronto tra la formazione universitaria del tecnico della prevenzione negli ambienti di lavoro in Italia e in alcuni paesi europei in una prospettiva di internazionalizzazione

Maria Benedetta Angieri<sup>1</sup>, Silvia Fustinoni<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Corso di Laurea Magistrale in Scienze delle Professioni Sanitarie della Prevenzione, Università degli Studi di Milano

<sup>2</sup> Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano

## Indirizzo per la corrispondenza

Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità  
Via San Barnaba, 8 - 20122 Milano  
e-mail: [silvia.fustinoni@unimi.it](mailto:silvia.fustinoni@unimi.it)  
tel 02 502 20158

## . Riassunto

### Introduzione.

Il tecnico della prevenzione nei luoghi di lavoro è un professionista tra i cui obiettivi c'è la tutela della salute e la sicurezza dei lavoratori. In Italia, la sua formazione universitaria di primo livello avviene nel corso di laurea triennale di Tecniche della Prevenzione negli Ambienti e nei Luoghi di Lavoro (TPALL). L'unione europea (UE) ha attivato percorsi di scambio internazionale destinati agli studenti universitari, ma questa opportunità nel 2019 è stata sfruttata solo dal 3% degli studenti dei corsi di laurea della prevenzione (LSNT/4). Questo lavoro si pone l'obiettivo di individuare i corsi di laurea europei con i quali poter organizzare programmi di scambio internazionale.

### Metodi.

Sono stati ricercati corsi di studio universitari del tecnico della prevenzione nei luoghi di lavoro in 6 paesi UE. Le materie contenute nei piani didattici sono state raggruppate in base all'argomento e gli argomenti sono stati classificati nei settori scientifico-disciplinari adottati dal sistema universitario italiano e accorpate nelle aree didattiche. Questo ha consentito di determinare le affinità di ogni piano didattico estero con quello italiano (a titolo esemplificativo sono stati considerati i corsi dell'Università di Milano e di Torino), utilizzando anche un approccio quantitativo basato sul coseno di similitudine.

**Risultati.**

Sono stati identificati complessivamente 168 corsi di studio, di cui 28 in Italia (corso di laurea TPALL), 16 in Francia, 105 in Spagna, 8 in Germania, 3 in Belgio, 5 Portogallo e 3 in Olanda. Le differenze tra i corsi nei diversi paesi spaziano dalla durata della formazione (da 2 a 4 anni), all'importanza del tirocinio formativo, ai contenuti didattici delle lezioni. Mentre in Italia, in Portogallo, Spagna e Francia la didattica frontale bilancia contenuti di carattere tecnico con quelli dell'area sanitaria, in altri paesi, tra cui il Belgio, la Germania e l'Olanda la similitudine diminuisce e prevalgono i contenuti di tipo ingegneristico.

**Conclusione.**

I risultati di questa ricerca hanno consentito di identificare corsi di studio dell'UE con i quali è possibile attivare futuri programmi di scambio internazionale degli studenti del corso TPALL.

**. Riassunto (inglese)****Introduction.**

The prevention technician in the workplace is a professional whose objectives include the protection of the health and safety of workers. In Italy, his first level university training takes place in the three-year degree course of Prevention Techniques in the Environment and in the Workplace (TPALL). The European Union (EU) has activated international exchange programs for university students, but this opportunity in 2019 was exploited by only 3% of the students of the prevention degree courses (LSNT/4). This work aims to identify European degree courses with which to organize international exchange programs.

**Methods.**

University study courses of workplace safety technician were sought in 6 EU countries. The subjects contained in the teaching plans have been grouped according to the topic and the different topics have been classified into the scientific-disciplinary sectors adopted by the Italian university system and grouped into the teaching areas. This made it possible to determine the affinities of each foreign teaching plan with the Italian one (in particular the teaching plans of the Universities of Milano and Turin), also using a quantitative approach based on the cosine of similarity.

**Results.**

A total of 168 study courses were identified, of which 28 in Italy (TPALL degree course), 16 in France, 105 in Spain, 8 in Germany, 3 in Belgium, 5 in Portugal and 3 in the Netherlands. The differences between the courses in the different UE countries range from the duration of the training (from 2 to 4 years), to the importance of the internship, to the teaching content of the lessons. While in Italy, Portugal, Spain and France, frontal teaching balances contents of a technical nature with those of the health area, in other EU countries, including Belgium, Germany and the Netherlands, similarity decreases and engineering content prevails.

**Conclusion.**

The results of this research have made it possible to identify European study courses with which it is possible to activate future international exchange programs for TPALL students.

### TAKE AT HOME MESSAGE

- Il livello di internazionalizzazione del corso TPALL è molto basso.
- Sono stati identificati 138 corsi di studio universitari che formano tecnici della prevenzione degli ambienti di lavoro in sei paesi UE ed è stata valutata la loro similitudine con il corso TPALL delle Università di Milano e di Torino.
- I corsi di studio di Portogallo, Spagna e Francia presentano buona similitudine ai corsi italiani per TPALL; con questi si possono attivare futuri scambi internazionali.

## Introduzione

Il tecnico della prevenzione nei luoghi e negli ambienti di lavoro è una figura professionale che viene formata attraverso il corso di laurea di primo livello della durata di tre anni Tecniche della Prevenzione negli Ambienti e nei Luoghi di Lavoro (TPALL).

Al termine del percorso il conseguimento del titolo di dottore è accompagnato, previo superamento dell'esame di stato, dall'abilitazione all'esercizio della professione. Gli ambiti di lavoro del tecnico della prevenzione comprendono la tutela della salute e della sicurezza degli ambienti di lavoro, degli ambienti di vita e degli alimenti. In Italia ci sono 28 atenei che erogano questa formazione. Al corso di laurea si accede dopo superamento di un test di accesso; nell'anno 2020 sono stati messi a disposizione complessivamente 690 posti [1].

Il Processo di Bologna nasce nel 1999 con l'obiettivo di costruire uno Spazio Europeo dell'Istruzione Superiore basato su principi e criteri condivisi tra i 29 stati membri firmatari [2]. A seguito di questa iniziativa sono state progressivamente introdotti: un sistema di

titoli comprensibili e comparabili, basato su di un sistema a tre cicli di primo, secondo e terzo livello; un comune sistema di crediti formativi; un approccio condiviso all'assicurazione della qualità; il riconoscimento dei titoli e dei periodi di studio e l'attuazione di un quadro dei titoli condiviso. In questo spazio europeo viene incoraggiata la libera circolazione di studenti e docenti.

Il programma Erasmus, acronimo di European Community Action Scheme for the Mobility of University Students, è un programma di mobilità studentesca dell'Unione Europea (UE), creato nel 1987.

Esso dà la possibilità a uno studente universitario europeo di effettuare, in una università di un altro stato dell'UE, ma anche di alcuni stati non membri come Liechtenstein, Islanda, Norvegia, Repubblica della Macedonia del Nord e Turchia, un periodo di studio o tirocinio, che va dai 3 ai 12 mesi, legalmente riconosciuto dalla propria università. Per sostenere questo programma l'UE prevede la erogazione di una borsa di studio mensile [3].

L'Agenzia nazionale di valutazione del sistema universitario e della ricerca (ANVUR) è un ente pubblico della Repubblica Italiana, istituito nel 2006 e vigilato dal Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca (MIUR). Per quanto attiene ai corsi di studio, il Decreto Ministeriale del 7 gennaio 2019, n. 6, affida all'ANVUR il compito di valutare, annualmente, i risultati nell'ambito della didattica, della ricerca e della loro internazionalizzazione. Questo viene attuato anche sulla base di indicatori numerici che prevedono la valutazione delle carriere accademiche degli studenti sulla base di: Regolarità, Risultati delle attività formative, Internazionalizzazione, Soddisfazione, Occupabilità, Consistenza del corpo Docente. Per quanto attiene alla internazionalizzazione, gli indicatori utilizzati sono 3: la percentuale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari sul totale dei CFU conseguiti dagli studenti entro la durata normale del corso (iC10); la percentuale di laureati che hanno acquisito almeno 12 CFU all'estero (iC11); la percentuale di studenti iscritti al primo anno che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero (iC12).

Nonostante le iniziative internazionali e nazionali, il livello di internazionalizzazione nazionale dei corsi di laurea TPALL è pressoché nullo. I dati di AlmaLaurea per l'anno 2019 indicano che la percentuale di CFU acquisita all'estero da parte degli studenti della classe delle professioni sanitarie della prevenzione (LSNT/4), di cui il corso TPALL fa parte, è stata pari al 3% [5].

Il presente lavoro di ricerca si pone l'obiettivo di identificare percorsi di studio simili al corso di laurea TPALL in alcuni paesi dell'UE; di valutare il grado di similitudine tra i diversi corsi; di individuare i corsi più affini al corso italiano al

fine di poter costruire un inventario di corsi di studio con i quali sia possibile attivare scambi internazionali degli studenti del corso TPALL.

## Metodi

È stata approfondita la presenza di corsi di studio universitari per tecnici della prevenzione nei luoghi di lavoro dei seguenti paesi UE: Francia, Spagna, Portogallo, Belgio, Olanda e Germania.

Dapprima si è provveduto ad identificare la denominazione del profilo professionale del tecnico della prevenzione nei luoghi di lavoro, utilizzando i siti internet delle associazioni di categoria e/o avvisi di ricerca lavoro. Identificata la corretta denominazione, questa è stata utilizzata per trovare gli atenei e corsi di laurea che formano la figura professionale. Attraverso i siti dei corsi di laurea sono stati acquisiti i piani didattici. Nello specifico si sono raccolte le informazioni rispetto al tipo di corso di studio, la sua durata, le materie insegnate, i crediti formativi erogati per ciascuna, i semestri di insegnamento, la presenza di tirocini formativi (tipologia/durata e crediti formativi associati), la tesi di laurea. I dati raccolti sono stati organizzati in un'apposita tabella.

Per classificare gli insegnamenti presenti nei corsi di laurea degli atenei stranieri sono stati utilizzati i settori scientifici disciplinari (SSD) in uso nell'università italiana [6]. In questo modo è stata facilitata la comparazione dei diversi percorsi formativi [7]. È stato infatti possibile associare i codici SSD ad ogni insegnamento obbligatorio e facoltativo, ai corsi di lingua straniera e alla prova finale. Questo abbinamento non è stato possibile per l'attività di tirocinio. I crediti formativi delle materie abbinate allo stesso SSD sono stati sommati.

I SSD sono stati inoltre raggruppati per area didattica.

Per quanto concerne il corso TPALL erogato dalle università italiane, sono stati presi in considerazione i piani didattici delle Università degli Studi di Milano e di Torino.

Il confronto di ciascun corso di laurea straniero con il corso TPALL è stato effettuato in modo qualitativo confrontando i contenuti dei corsi in termini di area didattica e di SSD. Inoltre, è stato applicato un approccio quantitativo utilizzando la tecnica della similarità del coseno. Questa è una tecnica euristica per la misurazione della similitudine tra vettori, effettuata calcolando il loro coseno. È usata generalmente per l'analisi testuale. La similarità del coseno è un valore che varia tra 0 e 1, dove 1 indica la completa uguaglianza tra vettori e 0 indica la totale mancanza di similitudine [8]. Per applicare questo approccio ciascun corso di laurea è stato descritto come un vettore le cui coordinate sono rappresentate dai diversi SSD con il loro numero di crediti.

## **.Risultati e Discussione**

### **I corsi di studio per i tecnici della prevenzione negli ambienti di lavoro in Italia e all'estero**

In Italia il corso di laurea TPALL è inquadrato nella classe 4 delle professioni sanitarie della prevenzione (LSNT/4), parte della facoltà di Medicina e Chirurgia. In totale le università che erogano la formazione nell'intero territorio nazionale sono 28. La formazione ha una durata di tre anni, prevede l'acquisizione di 180 CFU e si articola in 6 semestri. Il conseguimento del titolo consente di accedere al corso di laurea magistrale delle professioni sanitarie della prevenzione, corso biennale che eroga

120 CFU ed è presente in 11 atenei. In questo studio si sono presi in considerazione i piani didattici dei corsi TPALL dell'ateneo di Milano [9] e di quello di Torino [10].

In Francia è stato individuato il corso DUT Hygiène, Sécurité, Environnement (Igiene, sicurezza e ambiente), che è un corso professionalizzante biennale (parallelo al primo ciclo universitario) e viene erogato dagli Istituti Universitari di Tecnologia (IUT). Sul territorio francese ci sono 16 IUT che offrono tale formazione [11].

La formazione DUT HSE consente l'accesso a ulteriori studi verso i livelli di certificazione II (licenza professionale), oppure I (master e scuola di ingegneria).

In Spagna è stato identificato il corso di laurea Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales (Tecnico senior nella prevenzione dei rischi professionali). Questo corso consiste in un percorso biennale professionale al termine del quale si ottiene il titolo di Técnico superior [12]. Gli istituti universitari che erogano tale formazione sono 105.

In Germania sono stati identificati i corsi di: ingegneria della sicurezza, tecnologia della sicurezza, di controllo dei rischi e della salute e sicurezza [13]. Le università che erogano tale formazione sono 9. Tra i suddetti corsi è stato preso in esame il corso di Tecnologia di sicurezza (Sicherheitstechnik) che consiste in un percorso di laurea triennale.

In Belgio i corsi paragonabili al percorso italiano sono quello di Prévention, sécurité industrielle et environnement (Prevenzione, sicurezza sul lavoro e ambiente), erogato in 2 atenei, e Integrale veiligheid (Sicurezza integrata), presente in 2 atenei. In particolare, in questa ricerca si è tenuto conto del corso di Prévention, sécurité industrielle

et environnement dell'Haute École Robert Schuman [14] che ha una durata di 3 anni.

In Olanda è stato individuato il corso di Integrale Veiligheidskunde (Scienza della sicurezza integrata) della Hogeschool NCOI, un percorso quadriennale che prevede l'acquisizione di 240 CFU (comprensivi dei 60 crediti per la preparazione della tesi di laurea) [15].

In Portogallo è stato identificato il corso di laurea Licenciatura em Segurança do Trabalho e Ambiente (Laurea in sicurezza del lavoro e dell'ambiente), un corso universitario triennale (180 CFU) che viene erogato da 5 università [16].

Tale corso integra le materie sulla sicurezza sul lavoro con tematiche ambientali.

In Tabella 1 è riportato un riassunto che riguarda i diversi corsi di studio presi in esame, con le loro aree didattiche e i crediti formativi universitari (CFU) ad esse associati.

Si può osservare che il numero dei CFU è pari a 120 per i corsi in Francia e Spagna (2 anni), è pari a 240 CFU in Olanda (4 anni) ed è pari a 180 CFU in Italia, Germania, Belgio e Portogallo (3 anni).

Nella Tabella S1 dei materiali supplementari è presente la lista di tutti i corsi di studio identificati in questa ricerca a livello italiano e dei paesi EU considerati, per un totale di 168 corsi di studio.

Nella tabella S2 dei materiali supplementari è presente la lista dei corsi di studio i cui piani didattici son stati utilizzati per l'analisi e il confronto.

Per quanto riguarda gli insegnamenti, questi prevedono crediti formativi principalmente per le aree didattiche di Scienze della salute e di Ingegneria.

A queste due aree principali si associano anche, con un numero inferiore di CFU, le Scienze biologiche, le Scienze matematiche e informatiche e le Scienze economiche e statistiche. Si nota che nei corsi italiani erogati dall'università di Milano e da quella di Torino, pur con notevoli differenze, la prevalenza degli insegnamenti di area sanitaria è coerente con la collocazione del corso nelle professioni sanitarie. In Portogallo, nonostante il corso di laurea faccia parte di ingegneria, presenta un prevalente numero di crediti in scienze della salute.

Il corso di laurea in Spagna, nonostante appartenga ad un dipartimento chiamato Servizi di manutenzione e produzione, presenta anch'esso un elevato numero di crediti in scienze della salute; risultano invece mancanti materie di base come la biologia, la chimica e la fisica. In Francia il corso di laurea fa parte del dipartimento di igiene, sicurezza e ambiente (HSE), e presenta, rispetto all'Italia, più crediti legati a materie ingegneristiche.

In Belgio il corso di laurea fa parte del dipartimento "Technique", e, rispetto all'Italia, presenta più crediti di materie scientifiche; tuttavia, i crediti risultano bilanciati tra le varie aree didattiche. Il corso di laurea in Germania è un corso di ingegneria e infatti presenta una maggioranza di crediti in aree scientifiche rispetto a quelle sanitarie. In Olanda si nota una predominanza degli insegnamenti nelle aree ingegneristiche, matematiche, statistiche e giuridiche.

Per quanto riguarda le attività di tirocinio è possibile notare che, ad accezione dell'Olanda, gli altri corsi di laurea hanno meno crediti rispetto all'Italia; in particolare Spagna e Portogallo non dichiarano attività di tirocinio.

La possibilità degli insegnamenti a scelta non è prevista in Portogallo, Spagna e Francia, mentre è molto limitata in Italia; negli altri paesi i CFU degli insegnamenti a scelta variano fino ad un massimo di 42 CFU per la Germania.

In Tabella 2 sono stati elencati i SSD relativi alle scienze della salute, agrarie e veterinarie nei vari corsi di laurea oggetto di questa ricerca, ciascuno con il proprio numero di CFU. In ogni piano di studi si nota che il maggior numero di CFU è assegnato alle scienze tecniche mediche applicate (MED/50), in virtù del fatto che tutti i corsi di studio sono professionalizzanti. I corsi erogati in Italia risultano essere quelli con meno crediti associati a tale settore didattico, mentre i paesi con più crediti sono il Portogallo e la Spagna. Relativamente al settore didattico Igiene generale e applicata (MED/42) i corsi di laurea dove si ha una situazione simile sono quelli degli atenei italiani e Portoghesi. Nessun credito in Igiene viene erogato in Germania e Olanda. Per quanto riguarda Medicina del lavoro (MED/44), questo insegnamento si trova maggiormente in Portogallo e Spagna (circa 20 CFU), poi in Italia (6/10 CFU), ed infine Francia, Germania e Belgio (4 crediti). Come si può notare l'Olanda non presenta CFU di Medicina del lavoro. In generale, sempre nell'ambito delle scienze mediche, in Italia si nota la presenza di una grande varietà di SSD che non sono presenti negli altri piani didattici (ad esempio: malattie infettive, microbiologia). Inoltre, sempre in Italia, sono presenti materie riguardanti le tecnologie alimentari e ispezione degli alimenti, che negli altri piani di studio non vi sono.

In Tabella 3 sono stati elencati i SSD relativi alle scienze ingegneristiche, ciascuno con il proprio numero di CFU. In generale si nota che nell'ateneo di Milano vengono erogati

meno crediti ingegneristici che in tutti gli altri atenei, sia in paesi esteri che presso l'Università di Torino. Le uniche materie di quest'area presenti a Milano sono di carattere ambientale, come Ingegneria sanitaria-ambientale, Fisica tecnica ambientale e Impianti chimici. Anche nel caso dell'insegnamento di Impianti chimici, il corso di Milano presenta un minor numero di crediti (2 CFU) rispetto ad altri corsi quali Olanda e Germania (rispettivamente 12 e 4 CFU), ma anche rispetto a quello di Torino. Inoltre, per l'insegnamento di Ingegneria ambientale-sanitaria, Milano presenta 1 solo CFU, mentre il Portogallo, la Francia e il Belgio hanno rispettivamente 12, 7,5 e 8 CFU.

Per quanto riguarda l'area didattica di ingegneria civile e architettura, mentre non vi sono CFU nell'ateneo di Milano, vi sono invece 12 CFU in quello di Torino, che si avvicina al Portogallo (12 CFU) e al Belgio (11 CFU). Poi per quanto riguarda l'area didattica di ingegneria industriale e dell'informazione, l'ateneo di Torino presenta 9 CFU, similmente alla Francia (8.5 CFU).

In Tabella 4 sono riportate le percentuali di similitudine tra i corsi TPALL delle Università di Milano e di Torino e i corsi di studio dei diversi paesi UE. Questo confronto è stato effettuato considerando sia le aree didattiche che i settori scientifici disciplinari. Per quanto riguarda le aree didattiche, si nota che Milano ha una elevata similitudine con gli atenei portoghesi, spagnoli e francesi (95-96%); le minori somiglianze sono invece ritrovate con il corso olandese (60%). L'ateneo di Torino ha una maggiore similitudine con gli atenei francesi (92%), portoghesi e belgi (89%); le minori somiglianze sono state ritrovate con il corso olandese (59%). Per quanto riguarda i SSD, per Milano i risultati sono simili a quelli relativi alle

aree disciplinari, con maggiori similitudini con gli atenei portoghesi, spagnoli e francesi (82-79%) e minori per i corsi tedeschi e olandesi (67-49%).

Per quanto riguarda Torino, le similitudini dei SSD sono migliori con i corsi portoghesi, spagnoli e francesi anche se si attestano su valori bassi (48-53%).

In Figura 1 sono riportati, in forma grafica, i risultati della valutazione di similitudine dei SSD degli insegnamenti del corso TPALL dell'Università degli Studi di Milano con quelli dei corsi di studio presi in esame nei diversi paesi UE.

## Conclusioni

I risultati di questo studio mostrano che il percorso formativo del tecnico della prevenzione negli ambienti e nei luoghi di lavoro in Italia prevede una preparazione negli ambiti della sicurezza sul lavoro, ambientale e degli alimenti. Nei paesi europei e nei percorsi che abbiamo indagato si nota una specializzazione esclusivamente rivolta alla prevenzione dei rischi negli ambienti di lavoro. Si nota che in alcuni paesi, quali la Germania e l'Olanda, la figura del tecnico della prevenzione ha competenze prevalentemente ingegneristiche; diversamente, in paesi quali la Francia, la Spagna e il Portogallo i corsi di laurea sono più simili al percorso di studi proposto negli atenei italiani.

Il lavoro ha fatto emergere che anche nella realtà italiana ci sono alcune diversità nella composizione del piano didattico del corso di studi TPALL. Ad esempio, l'ateneo di Torino, presenta un percorso con un maggior numero di materie ingegneristiche.

Oggi si assiste ad una visione dell'UE come

un organismo sovra-nazionale formato da ventisette Stati membri accomunati da un mercato unico, dalla stessa moneta e dalla cooperazione per lo sviluppo e la crescita economica.

A fronte di una identità sempre più europea, risulta necessaria una maggiore armonizzazione dei percorsi formativi universitari. Questa armonizzazione, iniziata grazie al Processo di Bologna, dovrebbe permettere di rendere comparabili i piani didattici dei corsi di studio.

Se per alcuni corsi tradizionali, quali medicina, questo processo è già in stato avanzato, per altri percorsi formativi di più recente istituzione questo processo richiederà ancora del tempo.

Questo studio, che è stato effettuato per fornire una base conoscitiva della situazione dei paesi UE rispetto alla formazione del tecnico della prevenzione negli ambienti di lavoro, consente di comprendere quali potrebbero essere i paesi, gli atenei e i corsi di studio con i quali attivare uno scambio di studenti per aumentare il livello di internazionalizzazione del corso di laurea TPALL, come auspicato dal sistema di qualità in vigore oggi in Italia.

## Riferimenti

1. Mastrillo A (2020-2021) – Corsi di laurea delle professioni sanitarie – Dati sull'accesso ai corsi e programmazione nell'A.A 2020-2021 (1-17). Disponibile al link: [https://www.sanita24.ilsole24ore.com/pdf2010/Editrice/ILSOLE24ORE/QUOTIDIANO\\_SANITA/Online/Oggetti\\_Correlati/Documenti/2020/11/12/Mastrillo\\_Report\\_2020.pdf?uuid=ADzjWj1](https://www.sanita24.ilsole24ore.com/pdf2010/Editrice/ILSOLE24ORE/QUOTIDIANO_SANITA/Online/Oggetti_Correlati/Documenti/2020/11/12/Mastrillo_Report_2020.pdf?uuid=ADzjWj1) (consultato il 28-11-2020).
2. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca - Processo di Bologna - <https://www.miur.gov.it/processo-di-bologna> (consultato il 15-11-2020)
3. Erasmus Plus – Erasmus + - <http://www.erasmusplus.it/> (consultato il 13-11-2020)
4. ANVUR - <https://www.anvur.it/attivita/ava/indicatori-di-monitoraggio-autovalutazione-e-valutazione-periodica/indicatori-cds> (consultato il 25-10-2020)
5. AlmaLaurea - Profilo dei Laureati - <https://www2.almalaurea.it/cgi-php/universita/statistiche/tendine.php?LANG=it&CONFIG=profilo> (consultato il 20-11-2020)
6. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca – Atti Ministeriali Allegato A - [http://attiministeriali.miur.it/media/265754/allegato\\_a.pdf](http://attiministeriali.miur.it/media/265754/allegato_a.pdf) (consultato il 20-09-2020)
7. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca – Atti Ministeriali Allegato B - <https://www.miur.it/UserFiles/116.htm> (consultato il 20-09-2020)
8. DeepAI - Coseno Similitudine - <https://deepai.org/machine-learning-glossary-and-terms/cosine-similarity> (consultato il 27-09-2020)
9. Università degli Studi di Milano - Manifesto degli studi a.a. 2020/21 - Laurea in tecniche della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro - [https://apps.unimi.it/files/manifesti/ita\\_manifesto\\_D83of1\\_2021.pdf](https://apps.unimi.it/files/manifesti/ita_manifesto_D83of1_2021.pdf) (consultato il 04-10-2020)
10. Università degli Studi di Torino - Manifesto degli studi a.a. 2021/22 - Laurea in tecniche della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro - <https://tpall.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Search?title=Corsi%20e%20moduli> (consultato il 31-09-2021)
11. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'innovation - Diplôme universitaire de technologie (D.U.T.) - <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid20192/diplome-universitaire-technologie.html> (consultato il 25-08-2020)
12. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte - Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales - [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2003-6137](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2003-6137) (consultato il 02-09-2020)
13. Bergische Universität Wuppertal – Sicherheitstechnik - <https://www.site.uni-wuppertal.de/de/studium/studiengaenge.html> (consultato il 25-09-2020)
14. Haute École Robert Schuman - Prévention, sécurité industrielle et environnement - [http://progcours.hers.be/cocoon/programmes/T1PSIE01\\_B.html](http://progcours.hers.be/cocoon/programmes/T1PSIE01_B.html) (consultato il 01-10-2020)
15. Hogeschool NCOI - Integrale Veiligheidskunde - <https://www.ncoi.nl/opleiding/HBO-opleidingen-HBO-Bachelor-Integrale-Veiligheid-1.html?course=60cd02c2-266b-460f-b772-1dd19dbfa8cb&tab=algemeen> (consultato il 07-10-2020)
16. Politécnico do Porto - Licenciatura em Segurança do Trabalho e Ambiente - <https://www.ipp.pt/ensino/cursos/licenciatura/estg/80001626> (consultato il 10-10-2020)

**Tabella 1.** Aree disciplinari degli insegnamenti dei corsi di studio per la formazione universitaria di primo livello del tecnico della prevenzione negli ambienti di lavoro e i rispettivi CFU nei diversi paesi europei.

<b>Area disciplinare e CFU</b>	<b>Milano</b>	<b>Torino</b>	<b>Germania</b>	<b>Belgio</b>	<b>Olanda</b>	<b>Portogallo</b>	<b>Spagna</b>	<b>Francia</b>
<i>Ingegneria Civile e Architettura</i>	1	12	-	11	-	12	3,3	7,5
<i>Ingegneria Industriale e dell'informazione</i>	5	9	22	16	20	14	2,2	8,5
<i>Scienze Agrarie e Veterinarie</i>	4	15	-	-	-	-	-	-
<i>Scienze della Terra</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Scienze Biologiche</i>	10	7	2	9	-	5	-	4,5
<i>Scienze Chimiche</i>	8	8	7	8	-	6	-	6
<i>Scienze Economiche e Statistiche</i>	1	-	10	7	16	14	11,9	1
<i>Scienze Fisiche</i>	2	2	6	5	-	6	-	3
<i>Scienze Giuridiche</i>	5	4	4	6	16	-	1,6	6
<i>Scienze Matematiche e Informatiche</i>	3	5	21	6	12	12	3,9	4
<i>Scienze Mediche</i>	60	35	30	32	24	79	75,5	31,5
<i>Scienze Politiche e Sociali</i>	1	-	4	2	20	-	-	-
<i>Scienze Storiche, Filosofiche, Pedagogiche, Psicologiche</i>	2	1	2	8	-	8	10,5	4
<i>Lingua</i>	2	3	-	6	-	-	9,6	8
<i>Scelta</i>	6	6	42	15	24	-	-	-
<i>Altro</i>	3	6	-	19	26	8	1,6	14
<i>Tirocinio</i>	60	60	15	14	52	-	-	22
<i>Prova finale</i>	7	6	15	16	30	16	-	-
<b>Totale</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>240</b>	<b>180</b>	<b>120</b>	<b>120</b>

**Tabella 2.** Settori scientifico-disciplinari (SSD) degli insegnamenti ricompresi nell'ambito delle scienze della vita (mediche, veterinarie ed alimentari) e i rispettivi CFU nei corsi di laurea per la formazione del tecnico della prevenzione negli ambienti di lavoro nei diversi paesi europei.

<b>SSD e CFU</b>	<b>Milano</b>	<b>Torino</b>	<b>Germania</b>	<b>Belgio</b>	<b>Olanda</b>	<b>Portogallo</b>	<b>Spagna</b>	<b>Francia</b>
<i>Scienze tecniche mediche applicate</i>	18	9	26	26	24	44	45	22
<i>Igiene generale e applicata</i>	13	13	-	2	-	12	5	3
<i>Medicina del lavoro</i>	10	6	4	4	-	21	20	4
<i>Microbiologia clinica</i>	3	3	-	-	-	-	-	-
<i>Patologia generale</i>	3	2	-	-	-	-	-	-
<i>Statistica medica</i>	2	1	-	-	-	-	-	-
<i>Anestesiologia</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Audiologia</i>	1	-	-	-	-	-	2	-
<i>Diagnostica per immagini e radioterapia</i>	1	1	-	-	-	-	2	2
<i>Malattie apparato locomotore</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Malattie apparato visivo</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Malattie dell'apparato cardiovascolare</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Malattie dell'apparato respiratorio</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Malattie infettive</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Medicina interna</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Medicina legale</i>	1	-	-	-	-	2	-	-
<i>Storia della medicina</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ispezione degli alimenti di origine animale</i>	3	4	-	-	-	-	-	-
<i>Scienze e tecnologie alimentari</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Patologia generale e anatomia patologica veterinaria</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Malattie infettive degli animali domestici</i>	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Parassitologia e malattie parassitarie degli animali</i>	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Farmacologia e tossicologia veterinaria</i>	-	3	-	11	-	-	-	-

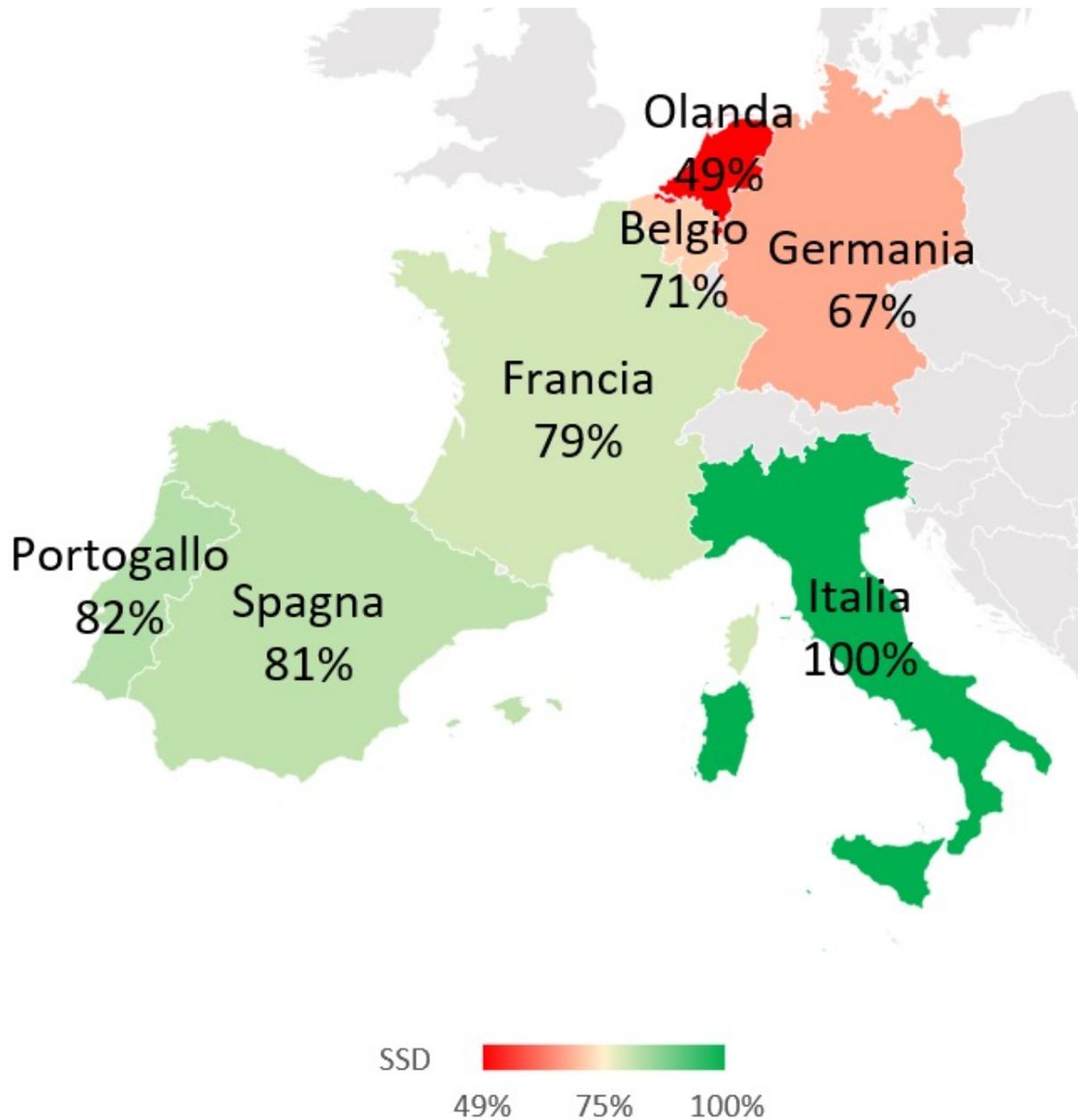
**Tabella 3.** Settori scientifico-disciplinari (SSD) degli insegnamenti ricompresi nell'ambito ingegneristico e tecnico-scientifico e i rispettivi CFU nei corsi di laurea per la formazione del tecnico della prevenzione negli ambienti di lavoro nei diversi paesi europei.

<b>SSD e CFU</b>	<b>Milano</b>	<b>Torino</b>	<b>Germania</b>	<b>Belgio</b>	<b>Olanda</b>	<b>Portogallo</b>	<b>Spagna</b>	<b>Francia</b>
<i>Ingegneria sanitaria-ambientale</i>	1	-	-	8	-	12	3	8
<i>Fisica tecnica ambientale</i>	1	-	-	2	-	-	2	1
<i>Impianti chimici</i>	2	6	4	3	12	-	6	2
<i>Scienza e tecnologia dei materiali</i>	-	-	4	4	-	4	-	-
<i>Elettrotecnica</i>	-	-	4	3	-	5	-	2
<i>Ingegneria economico-gestionale</i>	-	-	2	-	8	-	-	-
<i>Disegno e metodi dell'ingegneria industriale</i>	-	-	-	-	-	5	-	-
<i>Principi di ingegneria chimica</i>	-	-	-	4	-	-	-	-
<i>Meccanica applicata alle macchine</i>	-	-	2	-	-	-	-	2
<i>Tecnica e pianificazione urbanistica</i>	-	-	-	3	-	-	-	-
<i>Campi elettromagnetici</i>	2	-	2	-	-	-	-	-
<i>Chimica fisica applicata</i>	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Progettazione meccanica e costruzioni di macchine</i>	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Tecnologie e sistemi di lavorazione</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fluidodinamica</i>	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Ingegneria e sicurezza degli scavi</i>	-	12	-	-	-	-	-	-
<i>Sistemi elettrici per l'energia</i>	-	3	-	-	-	-	-	-

**Tabella 4.** Similitudine percentuale tra le aree didattiche e i settori scientifico-didattici degli insegnamenti dei corsi di studio universitari di primo livello per il tecnico della prevenzione nei luoghi di lavoro nei diversi paesi europei a confronto con i corsi TPALL dell'Università degli Studi di Milano e dell'Università degli Studi di Torino.

	Corso TPALL		Corso TPALL	
	Università degli Studi di Milano		Università degli Studi di Torino	
	<i>Similitudine % Area Didattica</i>	<i>Similitudine % SSD</i>	<i>Similitudine % Area Didattica</i>	<i>Similitudine % SSD</i>
<b>Portogallo</b>	<b>96</b>	<b>82</b>	<b>89</b>	<b>53</b>
<b>Spagna</b>	<b>96</b>	<b>81</b>	<b>83</b>	<b>48</b>
<b>Francia</b>	<b>95</b>	<b>79</b>	<b>92</b>	<b>50</b>
<b>Belgio</b>	<b>86</b>	<b>71</b>	<b>89</b>	<b>45</b>
<b>Germania</b>	<b>75</b>	<b>67</b>	<b>75</b>	<b>41</b>
<b>Olanda</b>	<b>60</b>	<b>49</b>	<b>59</b>	<b>35</b>

**Figura 1.** Similitudine percentuale tra i settori scientifico-didattici degli insegnamenti dei corsi di studio universitari di primo livello per il tecnico della prevenzione nei luoghi di lavoro nei diversi paesi europei a confronto con il corso TPALL dell'Università degli Studi di Milano, qui considerata rappresentativa della situazione italiana.



# Contaminanti emergenti: monitoraggio sperimentale di PFAS nelle matrici aria e acqua

*Ilaria Marchisio<sup>1</sup>, Tiziana Schilirò<sup>2</sup>, Simona Possamai<sup>3</sup>, Nicola Santamaria<sup>4</sup>*

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

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche, Università degli Studi di Torino

<sup>3</sup> Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) Piemonte – Laboratorio Chimico Dipartimento Nord Ovest

<sup>4</sup> Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) Piemonte – Laboratorio Chimico Dipartimento Nord Ovest

[ilaria.marchisio@gmail.com](mailto:ilaria.marchisio@gmail.com)

## . Riassunto

Le sostanze per- e polifluoroalchiliche (PFAS) sono una classe di circa 4700 sostanze chimiche sintetiche ampiamente utilizzate fin dagli anni '40 e riscontrabili nell'ambiente. Vengono classificate come contaminanti emergenti e possiedono un'elevata mobilità e persistenza nell'ambiente.

Il presente studio si è inserito all'interno di un progetto di monitoraggio dell'Arpa Piemonte per la valutazione dell'impatto sull'ambiente di un polo chimico che ad Alessandria produce, tra le varie sostanze, anche PFAS.

In particolare ci si è concentrati sulla rilevazione di PFAS nelle matrici aria e acqua.

Per far questo sono stati effettuati dei campionamenti di acqua a monte e a valle del polo chimico e i risultati sono stati confrontati con la normativa di riferimento.

Per la matrice aria invece, dal momento che non esiste ancora a livello mondiale un metodo di campionamento ufficiale, è stata sviluppata una sperimentazione su due diversi metodi di campionamento. Il primo è un metodo di campionamento passivo che prevede l'utilizzo di deposimetri per la raccolta delle deposizioni atmosferiche. Il secondo invece è un metodo di campionamento attivo che utilizza campionatori ad alto volume muniti di filtri in fibra di quarzo. Entrambe le sperimentazioni hanno restituito dati di inquinamento interessanti e si sono dimostrati essere dei metodi di campionamento sufficientemente affidabili e ripetibili, con cui poter continuare a raccogliere dati con ulteriori campagne di monitoraggio.

In entrambe le matrici ambientali è stata riscontrata la presenza di molecole non ancora normate.

## .Summary

Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) are a class of about 4,700 synthetic chemicals widely used since the 1940s and found in the environment.

They are classified as emerging contaminants, which means substances not yet regulated, and have a high mobility and persistence in the environment.

This study is part of a monitoring project of the Piedmont ARPA for the evaluation of the impact on the environment of a chemical pole in Alessandria that produces, among other substances, also PFAS.

In particular, we focused on the detection of PFAS in the air and water matrices.

To do this, water samples were carried out upstream and downstream of the chemical pole and the results were compared with the reference legislation.

For the air matrix, on the other hand, since an official sampling method does not yet exist worldwide, an experiment has been developed on two different sampling methods. The first is a passive sampling method that involves the use of depositors for the collection of atmospheric depositions.

The second is an active sampling method that uses high volume samplers equipped with quartz fiber filters.

Both experiments returned interesting pollution data and proved to be sufficiently reliable and repeatable sampling methods, with which to continue to collect data with further monitoring campaigns.

In both environmental matrices the presence of molecules not yet regulated was found.

## .Introduzione

PFAS è l'acronimo inglese di PerFluorinated Alkylated Substances ovvero una famiglia di migliaia di sostanze per- e polifluoroalchiliche che contengono almeno un atomo di carbonio completamente fluorurato.

I PFAS vengono classificati come contaminanti emergenti, ovvero sostanze non ancora regolamentate, ma che potrebbero diventarlo in base a studi e indagini circa la loro presenza, persistenza, l'(eco)tossicità e gli effetti sulla salute umana. <sup>(1)</sup>

Le molecole più utilizzate sono l'acido perfluorooctanoico (PFOA) e l'acido perfluorooctansolfonico (PFOS), che sono considerati i contaminanti più rappresentativi tra i PFAS, in quanto prodotti di degradazione finale della maggior parte dei composti fluorurati. La presenza di numerosi legami carbonio-fluoro conferisce a queste sostanze simultanea idro e oleofobia, stabilità termica e tensioattività. <sup>(2)</sup>

Sono stati inoltre notati bassi punti di ebollizione e una debole tensione superficiale che rende i PFAS estremamente resistenti al calore e a valori di pH estremi rendendoli di conseguenza altamente resistenti ai processi di degradazione e metabolizzazione. <sup>(3)</sup> Per questo motivo nel 2001 sono stati inseriti all'interno della lista di POPs (Persistent Organic Pollutants) della Convenzione di Stoccolma. <sup>(4)</sup>

I PFAS vengono utilizzati nella produzione della plastica e gomma, nell'industria elettronica, ma anche in prodotti come i sacchetti per alimenti oleosi, nei tessuti antimacchia, nelle schiume antincendio, nei cosmetici, nel rivestimento delle pentole antiaderenti (teflon), nei detersivi e in ambito medico nel sangue artificiale e nei prodotti per l'anestesia. <sup>(5)</sup>

Le principali vie di esposizione umana sono l'ingestione, l'inalazione e l'assorbimento cutaneo che possono avvenire in maniera diretta o indiretta. L'esposizione diretta si verifica utilizzando prodotti contenenti PFAS come cosmetici o abbigliamento, ingerendo alimenti prodotti con acqua contaminata o confezionati in imballaggi contaminati. L'esposizione indiretta invece avviene tramite l'assunzione di precursori, quali ad esempio i fluorotelomeri (FTOH), che vengono biotrasformati in PFAS all'interno del nostro organismo.<sup>(6)</sup>

L'emivita di queste sostanze è in media di 5,4 anni per il PFOS e di 3,8 anni per il PFOA, con differenze di genere: nei maschi i tempi di dimezzamento sono più lunghi che nelle femmine.<sup>(7)</sup>

Il primo caso di contaminazione di acqua potabile è stato segnalato nel 1999 negli Stati Uniti, in acquedotti pubblici e privati situati nelle vicinanze di un impianto chimico a Washington.<sup>(8)</sup>

Dal 2005 al 2013 circa 69000 persone residenti in prossimità dello stabilimento DuPont di Washington sono state sottoposte ad uno studio per indentificare gli effetti sulla salute dovuti all'esposizione a PFOA. Alla fine del progetto sono state evidenziate correlazioni tra esposizione a PFOA e colesterolo alto, colite ulcerosa, problemi alla tiroide, cancro del testicolo, tumore al rene e ipertensione indotta durante la gravidanza.<sup>(9)</sup>

L'agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) ha inoltre classificato il PFOA nel gruppo 2B, ovvero come possibile cancerogeno per l'uomo.

Altre ricerche evidenziano un'associazione tra esposizione ad alti livelli di PFAS e una risposta immunitaria soppressa.<sup>(10)</sup>

Sono stati riportati anche studi in cui l'aumento di PFAS nel siero dei bambini era associato ad una riduzione delle concentrazioni di anticorpi prodotti dopo la somministrazione del vaccino per tetano e difterite.<sup>(11)</sup> Associazioni simili sono state riscontrate con i vaccini per la rosolia e la parotite e per alcuni vaccini antinfluenzali in soggetti adulti.<sup>(12)</sup>

L'EFSA (European Food Safety Authority) ha recentemente stabilito una nuova soglia di sicurezza per le principali sostanze perfluoroalchiliche (PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS), espressa come dose settimanale tollerabile di gruppo, di 4,4 nanogrammi per chilogrammo di peso corporeo alla settimana.<sup>(13)</sup>

Si stima che quasi tutte le persone nel mondo abbiano PFAS nei loro corpi e alcuni monitoraggi hanno dimostrato che circa il 3% della popolazione è attualmente esposta a livelli al di sopra dei valori limite proposti.<sup>(14)</sup>

Il crescente interesse per queste sostanze si può evincere anche dal fatto che, dal 12 gennaio 2021, è entrata in vigore la nuova Direttiva UE 2020/2184 per le acque potabili che contiene per la prima volta anche standard qualitativi che riguardano i PFAS. Le acque superficiali vengono invece normate in Italia dal D.lgs. 172/2015.

Per quanto riguarda la matrice aria invece ad oggi non esistono valori di riferimento a livello nazionale o europeo.

L'obiettivo dello studio è stato quello di indagare l'eventuale presenza di PFAS nelle matrici aria ed acqua presenti in un territorio a ridosso di un importante polo chimico che li produce ed utilizza. In particolare l'indagine è stata svolta su un'area di Spinetta Marengo compresa tra la zona di massima ricaduta delle emissioni e l'area di falda a monte e a valle del polo chimico.



**Figura 1.** Punti di monitoraggio del polo chimico di Spinetta Marengo (AL).

In generale lo scopo di questo studio è quindi stato quello di ottenere metodi di campionamento in grado di restituire dati attendibili per l'eventuale quantificazione dell'inquinamento del territorio.

## **.Materiali e metodi**

Per la matrice acqua è stato applicato il metodo di campionamento già in uso presso Arpa Piemonte. I campionamenti di acqua superficiale del fiume Bormida sono stati effettuati a monte e a valle del polo chimico, prelevando 50ml di acqua inserita in provette falcon e analizzate utilizzando la tecnica analitica LC/MS triplo quadrupolo.

Per la matrice aria non esistendo, a livello globale, metodiche ufficiali di campionamento, sono state sviluppate due metodiche basandosi su sperimentazioni condotte precedentemente da gruppi di ricerca internazionali e da Arpa Veneto.

Si tratta di un metodo di campionamento attivo che utilizza campionatori ECHO-PUF ad alto volume muniti di filtri in fibra di quarzo per i PFAS in fase particolato, mentre il metodo di campionamento passivo utilizza deposimetri in polietilene ad alta densità in grado di raccogliere le deposizioni atmosferiche. Con il metodo di campionamento attivo si aspira un volume definito di aria in un periodo di tempo stabilito, a cui vengono

successivamente riferite delle concentrazioni espresse in ng/m<sup>3</sup>. Con il metodo di campionamento passivo invece si campiona la deposizione atmosferica totale (frazione secca e frazione umida) in una data area espressa in m<sup>2</sup> e in un determinato periodo di tempo. Si ottiene così una concentrazione che viene normalmente espressa in ng/m<sup>2</sup> giorno.

Per entrambi i metodi sono state eseguite delle prove in laboratorio per valutare in primis lo stato di contaminazione della strumentazione utilizzata in quanto i PFAS si possono trovare anche all'interno dei detergenti impiegati per la pulizia delle attrezzature, sulla superficie delle stesse o all'interno di alcuni tappi delle provette. Dopodiché sono state svolte delle analisi per valutare i recuperi degli standard aggiunti e di conseguenza eventuali fenomeni di adsorbimento da parte dell'attrezzatura utilizzata, oltre a verificare le prestazioni degli strumenti analitici.

Una volta eseguite le prove in laboratorio sono state realizzate due campagne di monitoraggio a Spinetta Marengo con entrambi i campionatori esposti in contemporanea.

#### **Campionamento passivo:**

Sono stati utilizzati deposimetri in polietilene ad alta densità formati da un imbuto e da un bottiglione di raccolta (**Figura 2**). Si è deciso di esporre due deposimetri per 19 giorni sulla cabina di monitoraggio dell'aria del polo chimico. Un terzo deposimetro, mai esposto in campo, è stato trasportato insieme agli altri al fine di valutare eventuali contaminazioni derivanti dal trasporto.

Una volta tornati alla sede dell'ARPA di Grugliasco, sulla superficie di ogni imbuto dei deposimetri è stata versata una quantità definita di acqua ultrapura per recuperare le deposizioni lì presenti.

Ogni deposimetro è stato poi tappato e agitato per rendere il più possibile omogeneo il contenuto ed è stata prelevata un'aliquota contenuta in una provetta falcon conservata in frigorifero fino ad analisi. Per i primi due deposimetri sono state prelevate 3 aliquote per ogni deposimetro, per stabilire una ripetibilità del campione.

È stata poi effettuata una seconda campagna di monitoraggio in campo, esponendo altri due deposimetri che hanno seguito poi lo stesso iter dei precedenti.

Infine è stato esposto un deposimetro nel cortile dell'Arpa di Grugliasco per ottenere, con le stesse modalità già esposte precedentemente, un "bianco ambientale", ovvero un campione riferibile ad un ambiente che non è sospetto di inquinamento.

Sono state sempre effettuate delle pesate prima e dopo l'esposizione in campo dei deposimetri per poter ottenere dati relativi alla piovosità e una pesata finale dopo il recupero delle deposizioni presenti sull'imbuto per poter avere un volume finale di riferimento.

Le aliquote sono state analizzate con la tecnica analitica LC/MS triplo quadrupolo.

#### **Campionamento attivo:**

Sono stati esposti due campionatori ad alto volume nei pressi della cabina di monitoraggio ambientale a Spinetta Marengo per un totale di 72 ore, con flusso a 150 l/min. (**Figura 2**)

I campionamenti sono stati svolti utilizzando esclusivamente i filtri in fibra di quarzo, senza cartuccia di materiale adsorbente quale XAD-2 previsto in altri metodi di campionamento in letteratura scientifica.

Durante il trasporto i filtri sono stati lasciati all'interno della cartuccia e avvolti in fogli di alluminio per evitare contaminazioni dei campioni che potevano avvenire all'interno del furgone e per ripararli dalla luce.

I filtri sono stati estratti in metanolo utilizzando ultrasuoni e successivamente rimossi dal pallone in cui erano stati inseriti.

I campioni estratti sono poi stati portati a secco tramite evaporatore rotante e ripresi con acqua ultrapura.

Tutti i campioni sono stati analizzati con la tecnica analitica LC/MS triplo quadrupolo. In alcuni casi è risultato necessario, prima delle analisi, un passaggio in centrifuga per eliminare materiali in sospensione.



**Figura 1.** campionatore ad alto volume con filtro in fibra di quarzo (sx) e deposimetro (dx)

## **.Analisi dei dati e discussione**

Per valutare l'inquinamento da PFAS del corpo idrico sono stati esaminati i dati relativi ai campionamenti effettuati nel periodo di tempo che va indicativamente da gennaio 2019 a novembre 2020.

I dati sono stati raggruppati in due tabelle, che rappresentano i valori riscontrati divisi per

anno e luogo di campionamento.

L'acqua del fiume Bormida che scorre a monte del polo chimico possiede sempre valori di PFAS inferiori al limite di quantificazione (LOQ), con eccezioni per le sostanze PFBA, PFBS e Cc6O4, riscontrabili in tracce. I valori medi di PFBA e di PFBS, tuttavia, non superano gli standard di qualità ambientale previsti dalla tabella 1/B del D.lgs. 172/2015.

Nell'acqua del Bormida che scorre a valle del polo chimico per il 2019 (**Tabella 1**) sono state riscontrate concentrazioni di PFBA, PFPeA, PFBS, PFHxA, PFHPA, PFOA, PFDA, PFNA e Cc6O4. Ciononostante, le medie delle sostanze normate non hanno mai superato i valori del D.lgs. 172/2015.

Per il 2020 a valle del polo chimico sono state riscontrate concentrazioni di PFBA, PFPeA, PFBS, PFHxA, PFHPA, PFOA, PFDA, PFNA, PFUdA e cC6O4. (**Tabella 2**) Tra queste il PFOA è stato l'unico parametro, tra quelli normati, ad aver superato gli standard di legge, con una media annua di 0.12 µg/l e con il valore più alto riscontrato di 0.21 µg/l. Tutti i valori medi delle concentrazioni delle sostanze normate dal D.lgs. 172/2015 sono state calcolate tenendo conto dei criteri indicati nel DM 260/2010.

Non sono mai state riscontrate concentrazioni di PFOS superiori all'LOQ.

In generale la sostanza con concentrazioni maggiori è il cC6O4, un PFAS prodotto ed utilizzato in Italia esclusivamente nel polo chimico di Spinetta Marengo. Viene etichettata come sostanza nociva se ingerita, che provoca irritazione cutanea, che provoca gravi lesioni oculari e che può provocare danni al fegato con un'esposizione prolungata o ripetuta per via orale.<sup>(15)</sup> Se a monte il valore massimo rilevato nel corso degli anni è stato di 0.74 µg/l, a valle il valore massimo è stato di 52.5 µg/l (il campione prelevato nello stesso giorno a monte dava una concentrazione inferiore all'LOQ).

La media annua per il 2019 è di 9.69 µg/l, mentre per il 2020 è di 1.95 µg/l.

Il cC6O4 è un PFAS sotto forma di polvere che viene utilizzata in processi chimici al posto del PFOA, che ricordiamo essere un possibile cancerogeno per l'uomo.

È quindi opportuno che gli effetti del cC6O4 sull'ecosistema e sulla salute umana vengano studiati, soprattutto alla luce dei dati appena elencati.

Campionamento passivo:

I dati ottenuti nelle prove di laboratorio sono molto soddisfacenti. Infatti non è emersa una contaminazione pregressa dei materiali e delle attrezzature utilizzate e i recuperi degli standard hanno dimostrato come i deposimetri siano idonei per i campionamenti in quanto non sequestrano PFAS.

Le analisi dei campioni prelevati in campo durante la prima campagna di monitoraggio (**Tabella 3**) evidenziano la presenza di PFOA, cC6O4 e ADV.

In particolare le ultime due sono sostanze caratterizzanti del polo chimico di Spinetta Marengo in quanto prodotte e utilizzate esclusivamente in loco.

Il campione "bianco di campo" ha restituito livelli di PFAS ampiamente al di sotto dell'LOQ. Pertanto non vi è una contaminazione esterna dei campioni durante il trasporto da Grugliasco ad Alessandria e viceversa.

Agitando il contenuto del deposimetro si ottengono campioni omogenei, ottenendo una ripetibilità dei campioni. I deposimetri esposti in campo contemporaneamente hanno ottenuto valori molto simili.

Il deposimetro esposto a Grugliasco ha riportato tutte concentrazioni inferiori all'LOQ, confermando l'ipotesi che quell'area non è soggetta ad inquinamento da PFAS.

I deposimetri esposti a Spinetta Marengo nella seconda campagna di monitoraggio hanno nuovamente confermato la presenza di cC6O4 e ADV, mentre per tutte le altre sostanze i valori sono inferiori all'LOQ.

Se nella prima campagna di monitoraggio i valori di cC6O4 erano di circa 5 µg/m<sup>2</sup> gg e di circa 0.6 µg/m<sup>2</sup> gg per l'ADV, per il secondo monitoraggio le concentrazioni sono state inferiori, ovvero circa 2 µg/m<sup>2</sup> gg di cC6O4 e circa 0.080 µg/m<sup>2</sup> gg di ADV. Questa differenza potrebbe essere dovuta ad una variazione della produzione nel polo chimico.

È da sottolineare inoltre che nel corso del secondo campionamento non vi siano state precipitazioni atmosferiche, segno questo del fatto che la pioggia o la neve non siano gli unici meccanismi che determinano la deposizione dei PFAS. In generale il dato più preoccupante risulta quello relativo al cC6O4, riscontrato con valori di circa 5 µg/m<sup>2</sup> gg durante la prima campagna di monitoraggio.

In uno studio realizzato nel nord della Germania che prendeva anch'esso in considerazione le deposizioni atmosferiche, le concentrazioni di PFAS totali raccolte in zona semi-rurale avevano valori compresi tra 2 e 91 ng/m<sup>2</sup> gg.<sup>(16)</sup>

Nel nostro caso, già solo considerando esclusivamente il cC6O4, si hanno valori con ordine di grandezza di mille volte superiori. Le nozioni in nostro possesso circa la sua tossicità da inalazione sono ad oggi limitate e Sarebbe opportuno un approfondimento su tale tematica.<sup>(17)</sup>

Campionamento attivo:

Le prove di laboratorio hanno evidenziato una lieve contaminazione pregressa da ADV su uno solo dei filtri analizzati, dato che comunque non influisce eccessivamente sull'esito del campione. I recuperi degli standard sono stati nel complesso accettabili.

Le analisi dei campioni prelevati in campo hanno dato riscontri sui tre principali PFAS

rinvenuti con il campionamento passivo, ovvero PFOA, Cc6O4 e ADV, a cui si aggiungono anche tracce di PFDA, PFNA e PFUDA. (Tabella 4).

Rispetto ai dati raccolti con il metodo di campionamento passivo si hanno concentrazioni inferiori, dell'ordine di grandezza dei ng/m<sup>3</sup>. Tuttavia sono valori in linea con l'esperienza presente nella letteratura scientifica per cui la maggior parte dei PFAS si distribuiscono principalmente nella fase gassosa e non nel particolato.<sup>(18-19)</sup> Questo significa che, molto probabilmente, avendo avuto la possibilità di campionare solamente il particolato con i filtri in fibra di quarzo, sono andate perse gran parte delle concentrazioni realmente presenti nell'aria.

Quindi il fatto di aver riscontrato tracce suggerisce che nell'aria siano presenti concentrazioni importanti. Ulteriori approfondimenti con l'utilizzo, oltre al filtro, di cartucce con materiale adsorbente (XAD) potrebbero sicuramente restituire un quadro più completo del reale inquinamento.

Un ulteriore fattore che può aver influenzato entrambi i campionamenti è la condizione meteorologica con cui sono stati svolti: nel periodo di campionamento, infatti, si è registrata una debole nevicata, che può aver potenzialmente svolto un ruolo importante nell'abbattimento dei PFAS dispersi nell'aria.

In generale i valori ottenuti con questo secondo metodo di campionamento sono comunque superiori rispetto a quelli riscontrati in studi in Germania, che si attestano in un range che va da concentrazioni nel particolato non rilevabili fino ad un massimo di 1,3 pg/m<sup>3</sup>.<sup>(20)</sup>

Al termine delle sperimentazioni finora condotte, entrambi i metodi di campionamento risultano essere sufficientemente affidabili e ripetibili.

## Conclusione

I PFAS sono contaminanti in continua evoluzione per cui non esiste una normativa di riferimento valida per ogni matrice ambientale. È quindi molto importante prevedere in un'ottica preventiva delle campagne di monitoraggio delle matrici ambientali, in modo da raccogliere dati che permettano di avere un quadro rappresentativo del problema nel tempo.

Con le analisi della matrice acqua, si è in grado solamente di restituire un dato riferibile allo stato di contaminazione presente nell'istante del prelievo. Essendo i PFAS solubili in acqua e facilmente trasportabili altrove, nel caso in cui ci fossero uno o più episodi di sversamento di queste sostanze nel corpo idrico, non si avrebbe la certezza di riscontrarli correttamente, oltre al fatto che la produzione di PFAS nel polo chimico non è sempre continua.

Per la matrice acqua è stato evidenziato come vi siano concentrazioni rilevanti dalla sostanza cC6O4 per cui però non esistono limiti di legge e la cui distribuzione ed effetti sull'ecosistema non sono ancora noti. Sarebbe opportuno quindi prevedere l'attivazione di un monitoraggio del biota per esaminare il bioaccumulo.

Alla luce dei dati fin ora raccolti, non si è ancora in grado di definire con esattezza l'entità effettiva dell'inquinamento della matrice aria di Spinetta Marengo. Questo perché è difficile svolgere una valutazione esaustiva basandosi unicamente sui dati di due campagne di monitoraggio, rese possibili grazie a metodi di campionamento sperimentali.

L'ideale sarebbe raccogliere dati utili per costruire un trend annuale e una concentrazione media annua.

È innegabile, tuttavia, che i valori riscontrati debbano essere oggetto di ulteriori approfondimenti e che ci sia la necessità di implementare le conoscenze tossicologiche sulle sostanze caratterizzanti del sito, riscontrabili in concentrazioni più elevate.

Ad oggi il metodo di campionamento di aria che risulta più facilmente attuabile è quello relativo alle deposizioni ambientali. Infatti da un punto di vista operativo è di facile applicazione in quanto l'iter di campionamento è molto semplice e riduce al minimo il numero di manipolazioni del campione e di conseguenza le possibili contaminazioni dello stesso. Inoltre il deposimetro può essere posizionato in qualsiasi luogo, mentre il campionatore ad alto volume ha la necessità di essere alimentato elettricamente. In aggiunta, essendo i PFAS solubili in acqua, con il metodo di campionamento passivo si possono agevolmente recuperare dalla superficie del deposimetro aggiungendo semplicemente acqua ultrapura.

Anche a livello economico i deposimetri impattano decisamente meno rispetto al campionatore ad alto volume, a cui bisognerebbe aggiungere anche il costo dei filtri monouso e del consigliato XAD-2.

Il deposimetro però, essendo un metodo di campionamento passivo, è soggetto ad una serie di variabili indipendenti tra di loro e che influenzano il dato finale, come ad esempio la condizione atmosferica. A questo riguardo sarebbe interessante studiare l'effetto che pioggia e neve possono avere sui PFAS dispersi in aria, oltre a valutare le eventuali differenze tra le deposizioni nei periodi invernali e quelle nei periodi estivi.

Un'altra criticità è il fatto che i deposimetri sono un valido metodo di campionamento solo laddove si ha il sospetto che vi sia un massiccio inquinamento della matrice, poiché non si è in grado di stabilire con esattezza un limite di rilevabilità. Con il campionamento attivo invece si è in grado di stabilire limiti e aver traccia di altre variabili come, ad esempio, la certezza di trattenere su appositi supporti tutto l'analita ricercato e presente in quel momento.

In conclusione si sottolinea una criticità comune a tutti i metodi: molto spesso gli standard dei PFAS utilizzati esclusivamente da una determinata azienda sono coperti da segreto industriale. Essendo quindi forniti all'ente di controllo direttamente dall'azienda, in caso di collaborazioni non tempestive ci potrebbero essere dei rallentamenti nelle analisi dei campioni.

## **.Bibliografia**

- 1 [https://www.arpae.it/cms3/documenti/\\_cerca\\_doc/ecoscienza/ecoscienza2017\\_6/cantoni\\_es6\\_2017.pdf](https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2017_6/cantoni_es6_2017.pdf)
- 2 [https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/reach/progetto\\_PFAS\\_sintesi.pdf](https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/reach/progetto_PFAS_sintesi.pdf)
- 3 [https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/consultation/consultation/PFAS\\_Draft\\_Opinion\\_for\\_public\\_consultation\\_Part\\_I.pdf](https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/consultation/consultation/PFAS_Draft_Opinion_for_public_consultation_Part_I.pdf)
- 4 <https://www.epa.gov/international-cooperation/persistent-organic-pollutants-global-issue-global-response#pops>
- 5 Glüge J , Scheringer M , Cousins IT , et al. An overview of the uses of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). *Environ Sci Process Impacts*. 2020;22(12):2345-2373. doi:10.1039/d0em00291g
- 6 Poothong S, Papadopoulou E, Padilla-Sánchez JA, Thomsen C, Haug LS. Multiple pathways of human exposure to poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs): From external exposure to human blood. *Environ Int*. 2020;134:105244. doi:10.1016/j.envint.2019.105244
- 7 <https://www.aulss8.veneto.it/nodo.php/3440>
- 8 Emmett EA, Shofer FS, Zhang H, Freeman D, Desai C, Shaw LM. Community exposure to perfluorooctanoate: relationships between serum concentrations and exposure sources. *J Occup Environ Med*. 2006;48(8):759-770. doi:10.1097/01.jom.0000232486.07658.74

- 9** <http://www.c8sciencepanel.org/panel.html>
- 10** Sunderland EM, Hu XC, Dassuncao C, Tokranov AK, Wagner CC, Allen JG. A review of the pathways of human exposure to poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) and present understanding of health effects. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2019;29(2):131-147. doi:10.1038/s41370-018-0094-1
- 11** Grandjean P, Andersen EW, Budtz-Jørgensen E, et al. Serum vaccine antibody concentrations in children exposed to perfluorinated compounds [published correction appears in JAMA. 2012 Mar 21;307(11):1142]. *JAMA.* 2012;307(4):391-397. doi:10.1001/jama.2011.2034
- 12** Sunderland EM, Hu XC, Dassuncao C, Tokranov AK, Wagner CC, Allen JG. A review of the pathways of human exposure to poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) and present understanding of health effects. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2019;29(2):131-147. doi:10.1038/s41370-018-0094-1
- 13** <https://www.efsa.europa.eu/en/news/pfas-food-efsa-assesses-risks-and-sets-tolerable-intake>
- 14** <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1295959/FULLTEXT01.pdf>
- 15** <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/notification-details/212374/1534816>
- 16** Dreyer A, Matthias V, Weinberg I, Ebinghaus R. Wet deposition of poly- and perfluorinated compounds in Northern Germany. *Environ Pollut.* 2010;158(5):1221-1227. doi:10.1016/j.envpol.2010.01.030
- 17** <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/notification-details/212374/1534816>
- 18** Seo SH, Son MH, Shin ES, Choi SD, Chang YS. Matrix-specific distribution and compositional profiles of perfluoroalkyl substances (PFASs) in multimedia environments. *J Hazard Mater.* 2019;364:19-27. doi:10.1016/j.jhazmat.2018.10.012
- 19** Lee YM, Lee JY, Kim MK, et al. Concentration and distribution of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in the Asan Lake area of South Korea. *J Hazard Mater.* 2020;381:120909. doi:10.1016/j.jhazmat.2019.120909
- 20** Dreyer A, Matthias V, Temme C, Ebinghaus R. Annual time series of air concentrations of polyfluorinated compounds. *Environ Sci Technol.* 2009;43(11):4029-4036. doi:10.1021/es900257w

**Tabella 1.** Tutti i valori sono espressi in µg/l. Il LOQ è di 0,02µg/l per tutti i PFAS eccetto il LOQ del cC6O4 che è di 0.05µg/l

<b>Campionamenti PFAS fiume Bormida 2019 - Ponte della Maranzana (monte polo chimico)</b>										
<b>Parametro</b>	<b>19.02.19</b>	<b>20.03.19</b>	<b>15.04.19</b>	<b>17.04.19</b>	<b>27.05.19</b>	<b>25.06.19</b>	<b>28.08.19</b>	<b>23.09.19</b>	<b>30.10.19</b>	<b>09.12.19</b>
PFBA	0.06	0.04	0.04	0.05	0.03	0.04	0.02	0.02	-	0.03
PFPeA	<LOQ	-	<LOQ							
PFBS	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0.02</b>	<LOQ	-	<LOQ
PFHxA	<LOQ	-	<LOQ							
PFHPA	<LOQ	-	<LOQ							
PFHXS	<LOQ	-	<LOQ							
PFOA	<LOQ	-	<LOQ							
PFOS	<LOQ	-	<LOQ							
PFDA	<LOQ	-	<LOQ							
PFNA	<LOQ	-	<LOQ							
PFUdA	<LOQ	-	<LOQ							
PFDS	<LOQ	-	<LOQ							
PFDoA	<LOQ	-	<LOQ							
cC6O4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0.19</b>	<LOQ	-	<LOQ
HFPO	<LOQ	-	<LOQ							
<b>Campionamenti PFAS fiume Bormida 2019 - Cascina Giarone (valle polo chimico)</b>										
PFBA	<LOQ	<LOQ	<b>0.05</b>	<b>0.04</b>	<b>0.07</b>	<b>0.04</b>	<LOQ	<b>0.1</b>	<b>0.68</b>	<b>0.04</b>
PFPeA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0.02</b>	<b>0.34</b>	<b>0.48</b>	<LOQ	<LOQ
PFBS	<LOQ									
PFHxA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0.02</b>	<b>0.05</b>	<b>0.06</b>	<LOQ
PFHPA	<LOQ	<b>0.1</b>	<b>0.06</b>	<LOQ						
PFHXS	<LOQ									
PFOA	<LOQ	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0.04</b>	<b>0.13</b>	<b>0.2</b>	<b>0.03</b>	<LOQ
PFOS	<LOQ									
PFDA	<LOQ									
PFNA	<LOQ									
PFUdA	<LOQ									
PFDS	<LOQ									
PFDoA	<LOQ									
cC6O4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0.34</b>	<b>1.04</b>	<LOQ	<b>17</b>	<b>52.5</b>	<b>9.27</b>	<b>1.57</b>
HFPO	<LOQ									

**Tabella 2.** Tutti i valori sono espressi in  $\mu\text{g/l}$ . Il LOQ è di  $0,01\mu\text{g/l}$  per tutti i PFAS eccetto il LOQ del cC6O4 che è di  $0.04\mu\text{g/l}$

<b>Campionamenti PFAS fiume Bormida 2020 - Ponte della Maranzana (monte polo chimico)</b>									
<b>Parametro</b>	<b>28.01.20</b>	<b>24.02.20</b>	<b>23.04.20</b>	<b>29.06.20</b>	<b>15.07.20</b>	<b>12.08.20</b>	<b>24.08.20</b>	<b>29.09.20</b>	<b>12.10.20</b>
PFBA	0.03	<LOQ	<LOQ	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
PFPeA	<LOQ								
PFBS	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.03	0.02	0.01	0.01	<LOQ
PFHxA	<LOQ								
PFHPA	<LOQ								
PFHXS	<LOQ								
PFOA	<LOQ								
PFOS	<LOQ								
PFDA	<LOQ								
PFNA	<LOQ								
PFUdA	<LOQ								
PFDS	<LOQ								
PFDoA	<LOQ								
cC6O4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.74	0.11	0.05	0.06	<LOQ
HFPO	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	ND	ND	ND	<LOQ	<LOQ
<b>Campionamenti PFAS fiume Bormida 2020 - Cascina Giarone (valle polo chimico)</b>									
PFBA	0.02	<LOQ	<LOQ	0.07	0.18	0.19	0.19	ND	ND
PFPeA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.01	0.17	0.19	0.17	ND	ND
PFBS	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.02	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
PFHxA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.07	0.02	0.05	0.06	<LOQ
PFHPA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.06	<LOQ	0.1	0.06	<LOQ
PFHXS	<LOQ								
PFOA	0.07	0.07	0.02	0.15	0.19	0.21	0.19	0.18	0.04
PFOS	<LOQ								
PFDA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.05	0.02	0.02	0.01	<LOQ
PFNA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.04	0.05	0.05	0.02	<LOQ
PFUdA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.02	0.01	<LOQ	<LOQ	<LOQ
PFDS	<LOQ								
PFDoA	<LOQ								
cC6O4	0.88	0.33	0.22	1.53	3.24	8.66	4.46	ND	ND
HFPO	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	ND	ND	ND	ND

**Tabella 3.** Tutti i valori sono espressi in  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  gg. LOQ stimato =  $0,036 \mu\text{g}/\text{m}^2$  gg

Parametro		Prima campagna di monitoraggio			Bianco ambientale	Seconda campagna di monitoraggio	
		Bianco di campo	Depos. n° 32 Spinetta (media aliquote)	Depos. n° 32 Spinetta (media aliquote)	Depos. Grugliasco	Depos. n° 34 Spinetta (media aliquote)	Depos. n° 36 Spinetta (media aliquote)
Acidoperfluorobutanoico	<i>PFBA</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Acidoperfluoropentanoico	<i>PFPeA</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Acidoperfluorobutansolfonico	<i>PFBS</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Acidoperfluoroesanoico	<i>PFHxA</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Acidoperfluoro-n-eptanoico	<i>PFHPA</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Perfluoro- <i>a</i> -esansolfonatodisodio	<i>PFHXS</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Acidoperfluoroottanoico	<i>PFOA</i>	<LOQ	<b>0,036</b>	<b>0,036</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Acidoperfluoroottansolfonico	<i>PFOS</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Acidoperfluoro-n-decanoico	<i>PFDA</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Acidoperfluoro-n-nonanoico	<i>PFNA</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Acidoperfluoro-n-undecanoico	<i>PFUdA</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Perfluoro-1-decansolfonatodisodio	<i>PFDS</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Acidoperfluoro-n-dodecanoico	<i>PFDoA</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
cC6O4 (CAS1190931-27-1)	<i>cC6O4</i>	<LOQ	<b>5,059</b>	<b>4,976</b>	<LOQ	<b>2,097</b>	<b>2,654</b>
Acidoperfluoro-2-propossipropaonico	<i>HFPO</i>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
ADV	<i>ADV</i>	<LOQ	<b>0,687</b>	<b>0,675</b>	<LOQ	<b>0,080</b>	<b>0,080</b>

**Tabella 4.** Tutti i valori sono espressi in ng/m<sup>3</sup>. LOQ stimato= 0,001 ng/m<sup>3</sup>

<b>Campionamenti con campionatori ad alto volume filtro fibra di quarzo, 150 litro/minuto) Spinetta Marengo, dal 12/02/2021 al 15/02/2021</b>			
<b>Parametro</b>		<b>Filtro n° 30</b>	<b>Filtro n° 31</b>
<i>Acidoperfluorobutanoico</i>	<i>PFBA</i>	<LOQ	<LOQ
<i>Acidoperfluoropentanoico</i>	<i>PFPeA</i>	<LOQ	<LOQ
<i>Acidoperfluorobutansolfonico</i>	<i>PFBS</i>	<LOQ	<LOQ
<i>Acidoperfluoroesanoico</i>	<i>PFHxA</i>	<LOQ	<LOQ
<i>Acidoperfluoro-n-eptanoico</i>	<i>PFHPA</i>	<LOQ	<LOQ
<i>Perfluoro-<math>\alpha</math>-esansolfonatodisodio</i>	<i>PFHXS</i>	<LOQ	<LOQ
<i>Acidoperfluorooottanoico</i>	<i>PFOA</i>	<b>0,007</b>	<b>0,008</b>
<i>Acidoperfluorooottansolfonico</i>	<i>PFOS</i>	<LOQ	<LOQ
<i>Acidoperfluoro-n-decanoico</i>	<i>PFDA</i>	<b>0,007</b>	<b>0,008</b>
<i>Acidoperfluoro-n-nonanoico</i>	<i>PFNA</i>	<b>0,007</b>	<b>0,007</b>
<i>Acidoperfluoro-n-undecanoico</i>	<i>PFUdA</i>	<b>0,002</b>	<b>0,002</b>
<i>Perfluoro-1-decansolfonatodisodio</i>	<i>PFDS</i>	<LOQ	<LOQ
<i>Acidoperfluoro-n-dodecanoico</i>	<i>PFDoA</i>	<LOQ	<LOQ
<i>cC6O4 (CAS1190931-27-1)</i>	<i>cC6O4</i>	<b>2,300</b>	<b>2,599</b>
<i>Acidoperfluoro-2-propossipropanico</i>	<i>HFPO</i>	<LOQ	<LOQ
<i>ADV</i>	<i>ADV</i>	<b>0,304</b>	<b>0,293</b>

# Lavoro agile e rischio psicosociale: indagine sulla percezione dei lavoratori su vantaggi e svantaggi dello smart-working correlati allo stress da lavoro ed individuazione di misure correttive.

*Gaia Crepaldi, Tecnico della prevenzione*

*Ilaria Sottimano, Dipartimento di Psicologia, Università degli Studi di Torino*

*Enrico Bergamaschi, Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche, Università degli Studi di Torino*

*Gabriella Bosco, Tecnico della Prevenzione Asl To4 [g.bosco@unito.it](mailto:g.bosco@unito.it)*

## **.Abstract in italiano**

L'emergenza sanitaria del 2020 ha costretto a casa la quasi totalità della popolazione italiana introducendo il lavoro da remoto come misura di contenimento della diffusione di contagi, diversa dallo *smart working*, una modalità di lavoro disciplinata dalla Legge del 22 maggio 2017 n.81 in forte incremento. Scopo del lavoro è valutare quali possano essere le possibili complicazioni di carattere psicosociale derivanti dal passaggio obbligatorio e repentino a questa nuova modalità di lavoro. Con l'ausilio della Direzione delle Professioni Sanitarie e del gruppo di ricerca dell'Associazione Italiana di Psicologia, è stata svolta un'indagine, the

SAPH@W (Safety at Work<sup>1</sup>) che ha coinvolto i dipendenti dell'ASL (circa 3000 di cui 137 in *lavoro agile*) ai quali è stato inviato per *e-mail* un questionario ("Lavorare e sentirsi sicuri al lavoro durante e dopo la fase 2"); una parte del questionario, rivolta solo ai lavoratori agili, stima i riscontri positivi o negativi dello *smart working* attraverso *items* focalizzate sul potenziale riscontro di vantaggi e svantaggi. Al questionario hanno risposto circa 400 soggetti di cui 68 in lavoro agile. Dall'analisi dei questionari, è risultato che la percezione dei lavoratori era prevalentemente ottimistica e indirizzata verso l'adozione, anche futura, di questa modalità di lavoro.

<sup>1</sup> Daniela Converso, Andreina Bruno, Vincenza Capone, Lara Colombo, Alessandra Falco, Teresa Galanti, Damiano Girardi, Gloria Guidetti, Sara Viotti and Barbara Loera; Working during a Pandemic between the Risk of Being Infected and/or the Risks Related to Social Distancing: First Validation of the SAPH@W Questionnaire; Academic Editor: Kevin M. Kelly; 2 June 2021.

Consultabile al link <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/11/5986>

Facevano eccezione limitate situazioni considerate critiche dai lavoratori, come la mancanza del rapporto diretto con i colleghi di lavoro e quindi il senso di isolamento dal contesto aziendale.

Tra i fattori limitanti dello studio bisogna considerare che il cosiddetto "*smart working*" praticato durante la pandemia non coincide con la modalità disciplinata dalla legge, ma risulta piuttosto un ibrido tra Telelavoro e "*home working*".

Dall'analisi non sono emerse situazioni preoccupanti, ma appare opportuno non sottovalutare il rischio psico-sociale. Promuovere l'adozione del *co-working* potrebbe essere la soluzione per fronteggiare la percezione di isolamento dal contesto lavorativo. Di uguale importanza risulta un'integrazione nelle linee guida di valutazione del rischio stress lavoro correlato con fattori strettamente legati al contesto di lavoro in modalità *smart working*.

## **.Abstract in inglese**

In 2020, the health emergency forced home most of the Italian population by introducing remote work as a containment measure, different from the "*smart working*", a working mode governed by the Law of 22 May 2017 n.81 which is increasingly adopted.

The purpose of the work is to assess the possible psychosocial complications born out of the compulsory and sudden transition to smart working.

With the support of the Directorate of Health Professions and a research group of the Italian Association of Psychology, a survey was carried out and involved the employees of ASL (about 3000 of which 137 "smart workers").

A questionnaire was sent for e-mail ("Work and feel safe at work during and after phase 2"); a part of the questionnaire, addressed only to agile workers, estimate the positive or negative feedback of smart working through items focused on potential advantages and disadvantages. About 400 respondents, including 68 "smart workers", replied to the questionnaire.

The analysis of the questionnaires showed that the perception of the workers was mainly optimistic and directed towards the adoption, even in the future, of smart working.

Limited situations were considered critical by workers, such as the lack of a direct relationship with work colleagues and therefore the sense of isolation from the business context.

Among the limiting factors of the study it must be considered that the smart working practiced during the pandemic doesn't coincide with the mode governed by law, but rather is a hybrid between telework and "home working".

The analysis shows that there aren't psychosocial concerns, but the risk should not be underestimated.

Promoting the adoption of *co-working* could be the solution to confront the perception of isolation from the working environment.

Moreover, is also important to integrate, in the guidelines for assessing the risk of stress work related, the factors closely related to the working environment in smart working.

## Introduzione e obiettivi dello studio

Prima dell'emergenza sanitaria che costrinse numerosi lavoratori ad operare a distanza, il lavoro agile era un fenomeno di nicchia ma con la Legge 22 Maggio 2017 n.81, che disciplina il lavoro agile, gli "smart worker" aumentano di anno in anno.

Nel 2017 nelle grandi imprese (GI) si registra un'adesione al lavoro agile del 36%, nelle pubbliche amministrazioni (PA) del 5% e nelle piccole e medie imprese (PMI) circa il 7%.

Nel 2018 si registra un incremento significativo nelle GI che passano da un 36% ad un 56% di lavoratori agili rispetto alle PA che passano da un 5% ad un 8% e alle PMI che passano dal 7% all'8%. Si registrano in media 480 mila "smart worker".

Nel 2019 sono le PA ad avere una crescita significativa con un raddoppio della percentuale di adesione a progetti *smart working* (da un 8% ad un 16%). Si arriva a 570 mila "smart worker" in Italia, in aumento del 20% rispetto al 2018.

Durante la prima fase dell'emergenza Covid-19 (8 marzo-4 maggio 2020) si registrò un'adesione allo *smart working* del 97% delle GI, del 94% delle PA e del 58% delle PMI<sup>2</sup>.

A fronte di questi numeri, il datore di lavoro, che deve svolgere un'analisi integrale ed *in progress* (che si evolve con l'evolversi della realtà lavorativa) dei fattori di rischio presenti in Azienda, deve annoverare l'organizzazione,

i processi, gli ambienti di lavoro ma anche i fattori psicosociali. Le attuali linee guida partono dall'individuazione dei cosiddetti "eventi sentinella" associabili ad eventi come turnover, infortuni, richiesta di trasferimenti, permessi, certificati di malattia, ...<sup>3</sup>

Risulta più complicato risalire a tali eventi se il lavoratore non opera in sede, non ha orari e luoghi fissi e si ritrova a sperimentare una nuova modalità di lavoro nel giro di pochi giorni.

I lavoratori agili si trovano di fronte ad una nuova realtà lavorativa e devono adattarsi alle nuove richieste.

In questa fase di adattamento, tuttavia, diversi fattori potrebbero incidere sullo stress lavoro-correlato che si esprime sull'uomo attraverso disturbi a livello comportamentale, psicologico e fisico. Tra i determinanti, la sovrapposizione dello spazio fisico e psicologico tra vita lavorativa e privata è un tema di particolare interesse soprattutto per le donne e le madri nel periodo di emergenza sanitaria: «*per moltissime donne, durante il lockdown il sovraccarico di lavoro è diventato quasi intollerabile a causa dell'impossibilità di separare il lavoro fuori e dentro casa.*»<sup>4</sup>; di stesso interesse risultano la percezione di egualità delle giornate con senso di monotonia, l'isolamento e la mancanza di accesso alla condivisione di informazioni, il cambiamento dei rapporti sociali e personali con colleghi, capi e dirigenti, un carico di lavoro maggiore ed orari extra, perdita di motivazione personale,

<sup>2</sup> Politecnico di Milano, Osservatorio Smart Working; Smart Working: il futuro del lavoro oltre l'emergenza; Novembre 2020; 1-138.

<sup>3</sup> Cristina Di Tecco, Monica Ghelli, Sergio Iavicoli, Benedetta Persechino, Matteo Ronchetti; Editor: Emanuela Giuli, Alessandra Luciani, Tiziana Ursicino; La metodologia per la valutazione e gestione del rischio stress lavoro-correlato, Manuale ad uso delle aziende in attuazione del d.lgs. 81/2008 e s.m.i.; Tipolitografia Inail - Milano, settembre 2017; Collana Ricerche.

<sup>4</sup> Sandro Bilocchi; Smart Working; Pwc | Ufficio studi; 2020

sensu di solitudine nell'affrontare i problemi, poca dimestichezza o accesso limitato ai programmi tecnologici e dispositivi elettronici e inadeguatezza degli spazi fisici che si hanno a disposizione. In uno scenario che prevede una continua adesione a progetti di *smart working*, lo studio tenta di fronteggiare il rischio di stress associato all'incremento del numero di lavoratori agili, indagando l'impatto che lo *smart working* esercita sulla salute psicofisica dei lavoratori, per poter prevenire l'insorgere di criticità ma anche consolidare i benefici.

## • Risultati

I partecipanti all'indagine sono 403 sul totale di 3000. Coloro che hanno operato in *smart working*, rispondendo alle domande attinenti, sono 68, il 49,6% dei 137 "*smart workers*" totali.

Il campione analizzato è composto da **68** "*smart workers*".

L'**82,4%** dei partecipanti appartiene al sesso femminile e l'età media rientra in un intervallo che va dai 33 anni ai 69 anni.

Per quanto riguarda la mansione, il 44,1% opera nelle Professioni Sanitarie e il 55,9% in Altre Professioni.

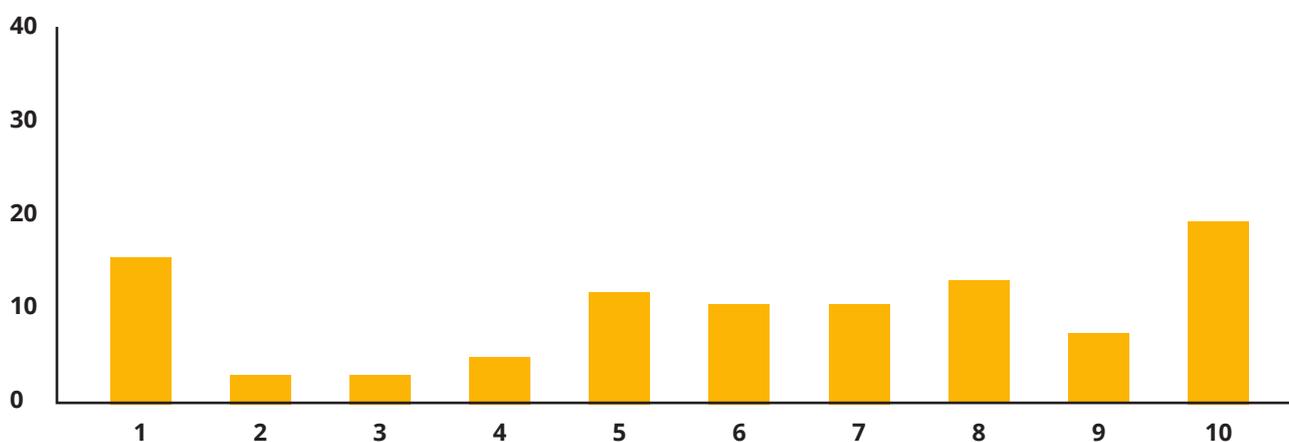
In relazione allo stato civile dei soggetti, il 72,1% dei soggetti risulta coniugato/a o convivente, seguito da chi è separato/a o divorziato/a (13,2%), single (10,3%) e infine vedovo/a (4,4%). I soggetti che hanno figli conviventi sono il 45,6% e il 17,6% convive con persone che necessitano di cura e/o assistenza (es. anziani, disabili, malati cronici).

La figura 1 riporta le percentuali di risposte relative alla percezione della condizione di lavoro in *smart working*.

Il quesito che indaga la condizione lavorativa del partecipante (item n.15) prevede il passaggio o meno alle domande relative allo *smart working*. Nessuno ha selezionato la prima opzione ("Lavoro in presenza indifferibile già nella fase 1") e l'ultima ("Non sto lavorando (sospensione dell'attività lavorativa)").

Solo il 7,4% lavora esclusivamente in remoto, il 27,9% lavora parzialmente in remoto e parzialmente in presenza a partire dalla fase 2, mentre le percentuali di chi lavora in presenza dalla fase 2 e chi lavora parzialmente in remoto e parzialmente in presenza già nella fase 1 coincidono e sono il 32,4%.

**Figura 1.** Percezione della condizione di lavoro in smart working



**Al quesito “Se lavora, o ha lavorato da casa, per Lei lo Smart Working è una condizione di lavoro...”**

il 15,6% ritiene lo *Smart Working* un’esperienza del tutto negativa mentre il 19,4% la ritiene del tutto positiva con vari valori intermedi direzionati maggiormente verso la valutazione positiva.

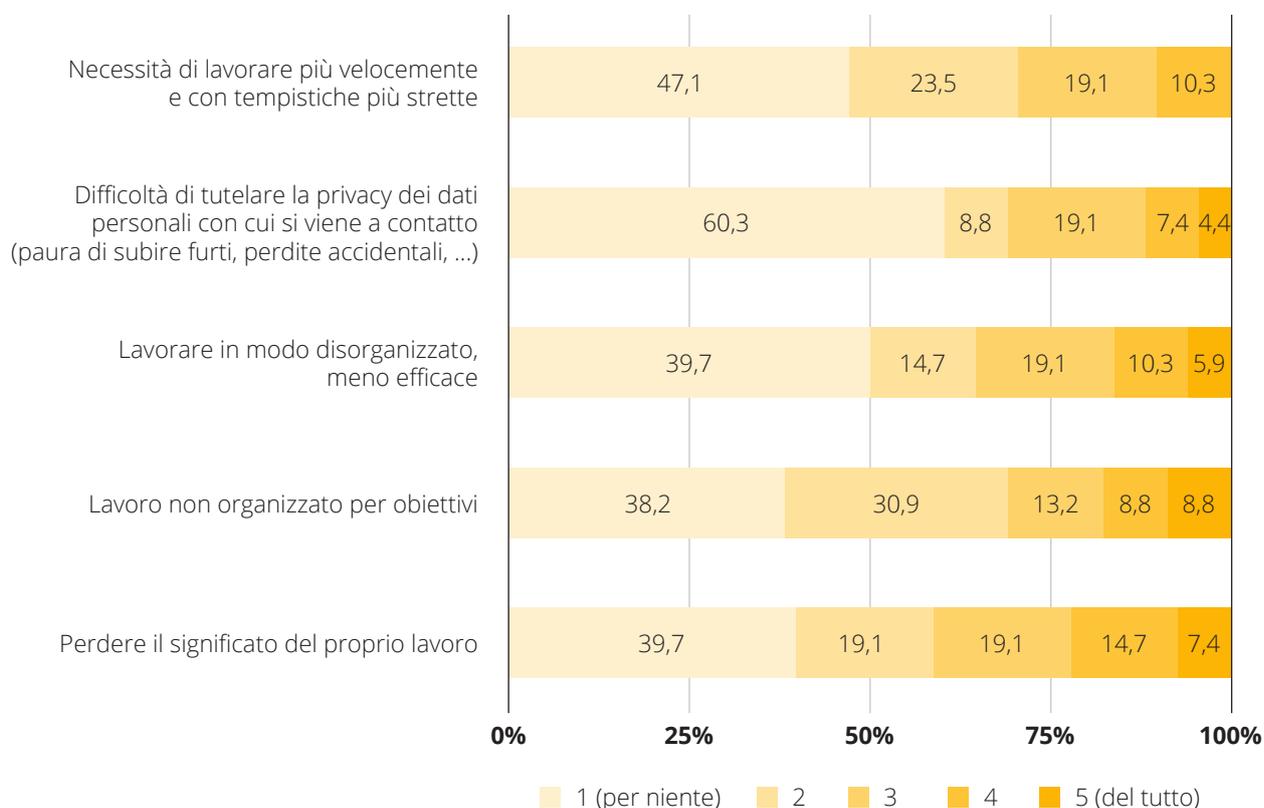
I soggetti intervistati concordavano su tre vantaggi: risparmio di costo e tempo del tragitto casa/lavoro, mantenimento di abitudini personali e tutela della propria salute.

Si riportano in seguito le altre risposte:

- Il 20,6% afferma di riuscire a passare decisamente più tempo con la propria famiglia, il 10,3% ritiene il contrario.
- Il 13,2% afferma di poter dedicare più tempo alla casa, il 23,5% si trova totalmente contrario.

- Il 27,9% ritiene di possedere totale flessibilità nello svolgimento del proprio lavoro, un 7,4% non gode di nessuna flessibilità.
- Il 20,6% percepisce maggiore autonomia lavorativa, l’11,8% no.
- Il 30,9% ritiene che lo *smart working* migliori del tutto la produttività e la qualità del lavoro svolto, il 14,7% non percepisce il miglioramento.
- Il 20,6% riscontra un rafforzamento della fiducia e responsabilità fra collaboratore e diretto superiore, il 17,6% ritiene non sia cambiato nulla.
- Il 17,6% pensa che la motivazione e la soddisfazione lavorativa siano incrementate, il 22,1% ritiene di no.

**Figura 2.** Concordanza fra risposte fornite dai soggetti intervistati relativamente alle situazioni vantaggiose/svantaggiose connesse allo svolgimento dello smart working



Le risposte agli altri items hanno fornito le seguenti stime:

- a.** Il 39,7% non percepisce per niente il conflitto lavoro - vita privata, il 10,3% percepisce del tutto questa problematica.
- b.** Il 36,6% non percepisce per niente la coincidenza tra spazio abitativo e di lavoro, il 10,3% la percepisce completamente.
- c.** Il 22,1% ritiene che la propria vita non sia per niente più sedentaria dell'ordinario, il 26,5% al contrario afferma di avere una vita del tutto più sedentaria.
- d.** Il 26,5% afferma che l'orario di lavoro non è prolungato e/o senza ritmi chiari, l'11,8% conferma di riscontare del tutto questo aspetto.
- e.** Il 7,4% afferma di non avvertire per niente la mancanza del rapporto diretto con i colleghi, il 23,5% la avverte del tutto.
- f.** Il 20,6% ritiene che la dotazione informatica per lo *smart working* sia del tutto adeguata, il 16,2% no.
- g.** Il 35,3% non avverte nessun disturbo psico-fisico da quando ha iniziato l'esperienza lavorativa in *smart working*, il 4,4% lo avverte del tutto.

## .Discussione

L'autonomia, come la flessibilità dell'orario di lavoro, è un caposaldo che costituisce le fondamenta dello *smart working* ma diventa reale solo se si instaura un rapporto di fiducia tra datore di lavoro e dipendente.

Si è perciò indagato sulla percezione del rafforzamento di fiducia e responsabilità tra collaboratore e diretto superiore:

il 53% del campione che avverte questo rafforzamento ed è composto dai medesimi soggetti che percepiscono una maggiore autonomia lavorativa, non riscontrata solo dal 25% del campione.

In quanto ad adeguatezza o meno della dotazione informatica, il campione esprime giudizi discordanti e il passaggio repentino allo *smart working* potrebbe essere una delle cause: l'utilizzo di dotazione informatica personale, l'efficienza e la velocità della rete internet o l'usabilità dei software aziendali, potrebbero essere elementi in fase di adattamento verso le nuove esigenze; coloro che per carenze dimestichezza o che non possono permettersi l'acquisto di dotazioni prestanti potrebbero riscontrare maggior difficoltà nell'utilizzo degli strumenti.

Uno degli aspetti contestuali che risulta influire negativamente sul lavoratore è la mancanza del rapporto diretto con i colleghi, scompenso avvertito del tutto o molto sia chi svolge mansioni amministrative, sia i professionisti sanitari.

Uno studio condotto da LinkedIn afferma che «il 46% dei professionisti in tutto il mondo crede che gli amici di lavoro siano importanti per la loro felicità generale» specificando che la condivisione degli spazi comuni, ma anche delle questioni personali, possa agevolare la sensazione di serenità e tranquillità nel luogo di lavoro.<sup>5</sup>

Lavorare in *smart working* non dovrebbe impedire il mantenimento di una relazione con i colleghi in quanto il lavoratore può eleggere il luogo e l'orario ma anche la compagnia nel proprio ambiente di lavoro.

<sup>5</sup> LinkedIn; Relationship @Work; 2014

Gli item che indagano l'assetto della prestazione lavorativa mostrano una situazione ottimistica: il lavoro è organizzato per obiettivi e non vi è un calo dell'efficacia; tuttavia, un'esigua percentuale del campione è discordante.

Ogni struttura facente parte dell'A.S.L. TO4 disporrà di un'organizzazione interna differente ed eventuali discordanze potrebbero essere legate all'appartenenza all'una o all'altra struttura.

La perdita del significato del proprio lavoro è percepita solamente da una piccola percentuale del campione e vi è una proporzionalità diretta con la percezione di disorganizzazione/inefficacia del lavoro.

Il confronto tra i risultati rivela che una migliore produttività e qualità del lavoro svolto agisce positivamente sull'incremento della soddisfazione lavorativa.

Analogamente, anche la percezione dell'aumento dell'autonomia lavorativa è proporzionale alla motivazione, la soddisfazione, la produttività e la qualità del lavoro.

Tradotto in altri termini, per poter giungere ad un livello di soddisfazione integrale, bisogna elevare la percezione positiva su tutte le variabili, considerando che una influenzerà l'altra.

Un altro vantaggio riscontrato dalla maggioranza è il risparmio, in termini di costo e tempo, del tragitto casa/lavoro; gli "smart worker", operanti in una realtà rappresentata da un'emergenza sanitaria, svolgeranno le proprie mansioni costretti presso la propria abitazione rendendo lo spostamento nullo.

Si sottolinea che in circostanze tradizionali, lungi dalla situazione pandemica, il lavoratore è libero di poter collocare la propria postazione

di lavoro in un luogo scelto da lui e che può essere diverso ogni giorno.

La vastità del territorio ricoperto dall'Asl coinvolta e la disponibilità dei mezzi pubblici di trasporto è una variabile che determina la risposta.

L'Asl in questione è composta da cinque distretti collocati in comuni più, o meno, distanti tra loro e caratterizzati da una variabilità geografica evidente che rende difficile, e talvolta inesistente, un'efficace rete di trasporti pubblici che renda possibili spostamenti puntuali. Il soggetto sarà quindi costretto ad affidarsi ad un mezzo di trasporto personale per potersi muovere all'interno del territorio.

Per quanto riguarda chi afferma di poter tutelare la propria salute restando a casa bisogna evidenziare che lavorare in *smart working* ti offre l'opportunità, e non la costrizione, di lavorare da casa; svolgere il proprio lavoro da casa limita l'esposizione al rischio di contagio da Covid-19 e a qualsiasi potenziale rischio per la salute derivato dalle interazioni sociali.

Per quanto concerne il mantenimento delle abitudini personali, tra cui l'alimentazione e gli stili di vita, il questionario pone questo fattore tra i possibili vantaggi che offre lo *smart working* e infatti la maggioranza dei soggetti concorda a riguardo. Si rivela però una discordanza: il 60% dichiara infatti di riuscire a mantenere le abitudini personali ed un 43% del campione ritiene comunque di svolgere una vita più sedentaria.

Ci si poteva aspettare un quadro dove chi percepisce molto o del tutto una vita più sedentaria percepisce in simil misura una variazione delle proprie abitudini.

Per quanto riguarda la gestione del conflitto lavoro - vita privata, il campione non risulta essere coinvolto da questa eventualità; tuttavia, rileviamo che il 26% di chi riscontra la collisione tra lavoro e vita privata è caratterizzato dall'80% di soggetti conviventi/congiunti e dal 61% aventi figli conviventi: elementi pregiudicanti che possono sfavorire la salvaguardia della dicotomia tra vita privata e vita lavorativa. Solamente il 45% del campione in analisi ha figli conviventi e di questo solo il 38% ha figli di 14 anni o meno. In base a queste caratteristiche potrebbe essere prevedibile che la maggioranza non avverta il conflitto lavoro - vita privata poiché non vi sono situazioni famigliari che includono bisogni come, ad esempio, la cura dei figli in età infantile.

La simultaneità tra spazio abitativo e spazio di lavoro è percepita pregiudicante da pochi partecipanti e tra essi la quasi totalità coincide con chi risente della conflittualità tra vita privata e vita lavorativa e che condividono la medesima dimora con una o più persone.

Riservare un'area dedicata alle attività lavorative e dislocarla dagli spazi di convivenza familiare risulta difficile in assenza di spazi, oltre all'eventuale necessità di doverli condividere con i conviventi. In presenza di questa problematica, è fondamentale riconoscere e sfruttare l'opportunità di poter operare al di fuori del contesto domiciliare, vantaggio al quale l'emergenza sanitaria non dà adito.

Per rendere coerenti le considerazioni precedentemente discusse, bisogna riconoscere i diversi limiti dello studio.

Il campione non è stato estratto con metodi probabilistici, secondo alcune variabili ed al fine di ricavarne una popolazione rappresentativa. Inoltre, è da tenere in considerazione la scarsa partecipazione dei soggetti (solo il 50% dei

lavoratori in *smart working* ha compilato il questionario).

La distribuzione per classi di età non è omogenea: vi è un picco tra i 55 e i 60 anni e pochi soggetti di età inferiore ai 40 anni, vi è meno probabilità di riscontrare contesti famigliari con presenza di bambini in età infantile o adolescenziale.

Il campione è rappresentato esclusivamente dalla PA; analizzare dipendenti pubblici risulta caratteristico nell'ottica demarcativa di una specifica realtà lavorativa ma allo stesso tempo limitante poiché non rappresenta la realtà globale.

Il contesto sociale in cui si colloca lo studio è caratterizzato da restrizioni impartite per fronteggiare il rischio di contagio dal virus Covid-19 e obbligano il lavoratore a svolgere *smart working* escludendo l'accordo tra lavoratore e datore di lavoro previsto dalla normativa; si presuppone che molte delle risposte possano essere influenzate dal contesto descritto.

## Conclusioni

L'indagine, fondata sulle percezioni espresse dai lavoratori, apporta un valore aggiunto allo *smart working* che, in generale, non risulta percepito come possibile aggravante dell'insorgere e dell'aumento di fattori di rischio psicosociale alla base dello stress lavoro-correlato ma, al contrario, è accolto come una modalità di lavoro colma di vantaggi che migliorano l'organizzazione e il benessere della vita personale, oltre a rappresentare uno strumento di miglioramento per la qualità del lavoro.

L'incidenza dei determinanti pregiudicanti in senso negativo è minore rispetto alla percezione dei benefici, ma non del tutto assente.

Si pone in rilievo l'aspetto legato alla mancanza del rapporto diretto con i colleghi di lavoro, svantaggio percepito dalla maggioranza del campione, oltre all'aumento della sedentarietà della vita, condizione che a lungo termine potrebbe avere ripercussioni negative sul *Work Life Balance* dell'individuo.

Anche l'incremento del carico di lavoro è un aspetto percepito da una percentuale di soggetti.

Il campione analizzato comprende lavoratori dell'ASL: si potrebbe imputare l'emergenza sanitaria come responsabile del prolungamento e della mancanza di un orario di lavoro definito, e si può presupporre che l'incremento del carico di lavoro sia legato all'aumento della richiesta di prestazioni sanitarie, fenomeno che ricade su tutti i dipendenti che prestano servizio nell'ambito della sanità.

Bisogna comunque tener presente che la modalità di lavoro in remoto svolta dai lavoratori durante l'emergenza sanitaria non può essere definita propriamente *smart working*, quanto piuttosto una sua forma ibrida caratterizzata da elementi caratteristici del telelavoro o dell'*home working* (lavoro da casa).

Risulterebbe interessante elaborare una indagine simile ma fuori dal contesto pandemico per poter confermare, o capovolgere, i risultati in base alle percezioni dei lavoratori che sperimenteranno lo *smart working* vero e proprio.

Tra le possibili misure di prevenzione per conservare la sfera dei rapporti sociali vi è il "*Co-working*" ovvero una modalità di lavoro che prevede la condivisione di spazi, e talvolta di idee, tra diversi professionisti che si ritrovano a svolgere il proprio lavoro in un ambiente comune. «I *coworking* in Italia sono ormai un'affermata alternativa all'ufficio tradizionale e al lavoro da casa» gli spazi di *coworking* presenti in Italia ammontano a quasi 800 postazioni, in aumento negli anni. Milano è la città che adotta maggiormente l'utilizzo di spazi *coworking*, seguita da Roma e Torino. Bisognerebbe espandere l'informazione e la conoscenza sull'esistenza di tali spazi ed incentivarne l'assetto.

Nonostante possa sembrare la risoluzione ottimale per poter prevenire l'isolamento del lavoratore e la mancanza di rapporto coi colleghi, non pare una soluzione facilmente applicabile né in una condizione sanitaria emergenziale né nella realtà presa in esame in quanto il personale risulta per lo più disperso nel territorio; è sicuramente una misura che risulterebbe più applicabile in un contesto urbano con necessità di elementi correttivi come la tutela della privacy. In secondo luogo, si considera la valutazione vera e propria del rischio da stress lavoro-correlato: si potrebbe ideare una metodologia ex novo per la stima del rischio o un aggiornamento delle linee guida fornite da Inail. I fattori di contesto che l'Inail individua non annoverano indici strettamente legati allo *smart working*: non si accenna al "diritto alla disconnessione" e non sono presenti riferimenti sul possibile conflitto tra vita privata e vita lavorativa.

---

<sup>6</sup> Italian coworking survey; I numeri del coworking in Italia 2020; anno 2021. <https://www.italiancoworking.it/i-numeri-del-coworking-in-italia/>

## Riferimenti bibliografici

1. Daniela Converso, Andreina Bruno, Vincenza Capone, Lara Colombo, Alessandra Falco, Teresa Galanti, Damiano Girardi, Gloria Guidetti, Sara Viotti and Barbara Loera; Working during a Pandemic between the Risk of Being Infected and/or the Risks Related to Social Distancing: First Validation of the SAPH@W Questionnaire; Academic Editor: Kevin M. Kelly; 2 June 2021.  
Consultabile al link <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/11/5986>
2. **Politecnico di Milano, Osservatorio Smart Working; Smart Working: il futuro del lavoro oltre l'emergenza; Novembre 2020; 1-138.**
3. Cristina Di Tecco, Monica Ghelli, Sergio Iavicoli, Benedetta Persechino, Matteo Ronchetti; Editor: Emanuela Giuli, Alessandra Luciani, Tiziana Ursicino; La metodologia per la valutazione e gestione del rischio stress lavoro-correlato, Manuale ad uso delle aziende in attuazione del d.lgs. 81/2008 e s.m.i.; Tipolitografia Inail - Milano, settembre 2017; Collana Ricerche.
4. **Sandro Bicocchi; Smart Working;** Pwc | Ufficio studi; 2020.
5. LinkedIn; Relationship @Work; 2014.
6. Italian coworking survey; I numeri del coworking in Italia 2020; anno 2021.  
<https://www.italiancoworking.it/i-numeri-del-coworking-in-italia/>

## Narrazione

# Il Buon Esempio

*A cura di Emidio Sonnessa, Responsabile Qualità Sicurezza Ambiente – Sea Marconi Technologies sas*

Claudio aveva finalmente superato quella brutta nostalgia di casa. Da quando aveva trovato lavoro alla Sigma SRL, una ditta del territorio piemontese piuttosto famosa nel mondo delle manutenzioni "full service" in ambito elettromeccanico, circa 3 mesi prima, aveva vissuto un periodo di sentimenti contrastanti.

Da una parte c'era la gioia di aver trovato un impiego stabile con un contratto di due anni, che a vent'anni appena compiuti, con un diploma di maturità scientifica superato brillantemente ed una improvvisa carenza di motivazione a proseguire gli studi, erano tutt'altro che da buttare via, dall'altra però c'era anche quel fastidioso effetto collaterale di chi lavora presso terzi: la trasferta.

Stare lontano da casa, magari anche per quindici, venti giorni consecutivi, condividere pranzi e cene con qualcuno che fino a tre mesi prima nemmeno conoscevi e che sicuramente non avevi scelto tu.

Le prime missioni erano state quanto meno scoraggianti: c'era stato quel Marco, nominato capo squadra da poco, aveva circa 35 anni, chiuso, scontroso, e poco propenso al dialogo. Subito dopo la trasferta con Vladislav (per tutti "Vladi"), con tutta quella serie di imprevisti che l'avevano resa interminabile e per di più faceva un caldo infernale.

Poi finalmente l'avevano abbinato a Maurizio: 62 anni, sposato, con tre figli, appassionato di calcio, juventino come lui, carattere solare,

mai arrabbiato sul serio, sempre sicuro e consapevole di ciò che andava fatto, autorevole ma non autoritario.

Ormai era più di un mese che facevano squadra insieme e Claudio aveva imparato molte cose da Maurizio, sempre pronto com'era a fornire consigli, a spiegare i dettagli, a coinvolgerlo nelle azioni quotidiane e magari, dopo un rimprovero, anche a stemperare la tensione con un sorriso paterno.

*"Dopo tutto hai solo un anno in più di Sabrina, la mia figlia più piccola"* scherzava Maurizio rivolgendosi al suo compagno, *"Ed anche la stessa testa dura, aggiungerei"*. Ma Claudio non si offendeva perché sì, effettivamente, lui era cocciuto e quel Maurizio gli piaceva proprio.

E così, con l'aumentare della tranquillità sul lavoro, a Claudio progressivamente stavano svanendo anche le ansie personali legate alla distanza da casa e dagli affetti: *"Ci si abitua a tutto"* pensava tra sé e sé.

*"Buon giorno Claudio, sempre a pensare alla fidanzata"* la voce di Maurizio lo aveva destato dai suoi pensieri.

*"Ciao Maurizio"*, gli aveva risposto: *"Scusami, ero distratto, ma non ho una fidanzata"* e gli aveva sorriso.

*"E ci mancherebbe che alla tua età tu ne abbia solo una"* aveva ribattuto Maurizio.

Il solito Maurizio, subito di buon umore già al mattino presto. *"Peccato che tra 6 mesi se ne va in pensione"*, aveva pensato Claudio.

Era un sabato di metà autunno in provincia di Vercelli, neppure poi tanto freddo considerato il periodo e la zona; tutta la pioggia degli ultimi giorni però aveva reso l'aria molto umida ed era poco piacevole stare all'aria aperta di primo mattino, ma il loro lavoro prevedeva la manutenzione sui trasformatori elettrici in sottostazioni o cabine e quindi, quasi sempre, si lavorava all'esterno.

*"Hai sentito l'ufficio poi ieri sera Mauri?"* aveva chiesto Claudio *"Si stacca oggi pomeriggio?"*

Maurizio aveva fatto un segno di assenso: *"Sì, oggi si finisce, i parametri misurati dal laboratorio sul campione che abbiamo spedito ieri l'altro sono perfetti!"* e aveva aggiunto: *"Te l'avevo detto!"* strizzandogli l'occhio.

*"Comunque possiamo staccare già stamattina così per pranzo magari siamo a casa ed io riesco anche ad andare a vedere Federico, il mio secondo figlio, che gioca oggi pomeriggio".*

L'idea di tornare a casa un giorno prima faceva piacere anche a Claudio; avrebbe potuto godersi l'intera domenica in famiglia, magari dopo una bella dormita, e poi magari la sera una pizza con gli amici di sempre: la giornata prometteva bene!

Una volta in cantiere i due colleghi hanno cominciato subito a lavorare sodo: Maurizio, nonostante il ruolo, l'età e l'esperienza, non era certo uno che si tirava indietro quando c'era da faticare ed anche questo aspetto del suo responsabile piaceva molto a Claudio.

Proprio mentre stava concludendo alcune attività di routine Claudio aveva pensato al cestello elevatore: era previsto che arrivasse nel pomeriggio per poter raggiungere la parte alta del trasformatore e scollegare l'apparecchiatura che avevano collegato per la manutenzione del medesimo: un'attività di

per sé banale ma che veniva effettuata solo da personale abilitato e Claudio non lo era ancora. *"Mauri, come la mettiamo con quello del cestello?"* aveva chiesto al collega.

*"Non preoccuparti, l'ho chiamato io prima ed ho annullato tutto; ce la caviamo lo stesso senza bisogno di lui"* aveva risposto Maurizio.

Claudio aveva pensato che effettivamente quell'attività si poteva fare anche con una semplice scala portatile e loro in cantiere ne avevano una; si era ricordato però di quello che gli aveva raccontato Michele, il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione aziendale, durante il corso di formazione sui rischi specifici di mansione. Gli aveva parlato di rischio del lavoro in quota, di abilitazioni allo svolgimento di tali attività, di imbracature e Dispositivi di Protezione Individuale di terza categoria, di sorveglianza sanitaria.

Per la prima volta da quando lavorava con Maurizio aveva provato un senso di disagio: come poteva dirgli che lui non se la sentiva di salire là sopra con una scala?

Maurizio, come sempre, gli aveva letto nel pensiero: *"Non preoccuparti, non ci devi salire tu. Qualche anno fa salivamo sui tralicci come delle scimmie, adesso per raggiungere un metro e mezzo di altezza dobbiamo chiamare l'ascensore come a casa"*, aveva detto Maurizio sorridendo.

Poi aveva continuato: *"Michele è un bravo ragazzo ed è molto preparato; però dovrebbe venire un po' di più in cantiere perché il nostro non è un lavoro che si impara stando alla scrivania, e gliel'ho anche detto parecchie volte!"* *"Non si corrono rischi inutili, ma almeno salire su di una scala!"* aveva concluso allargando le braccia.

Ma quello che è successo dopo è stata la causa di tante notti insonni di Claudio.

La scala appoggiata al trasformatore, l'imbracatura presa dal furgone e indossata da Maurizio, le parole del collega che gli chiedeva di andare a prendere qualcosa nell'ufficio che gli era stato concesso in uso dal cliente (forse i documenti di riconsegna aree, non era mai più riuscito a ricordarlo) e lui che si avviava verso il caseggiato a fondo piazzale con uno strano senso di disagio, inspiegabile.

Poi all'improvviso quel rumore acuto, metallo che sbatte sul cemento, nessun grido, nessun altro suono, dopo solo silenzio.

Claudio si era girato d'istinto ma in realtà non aveva realizzato subito cosa fosse successo, sarà stato ad almeno 50 metri dalla loro area abituale di lavoro.

Poi aveva capito che qualcosa era cambiato rispetto a quando si era allontanato e immediatamente aveva provato freddo, nonostante fosse accaldato dall'intenso lavoro svolto fino a quel momento: d'istinto aveva cominciato a guardarsi intorno cercando qualcuno, come se ci potesse essere qualcuno di sabato mattina in una sottostazione elettrica del vercellese, ovviamente non c'era nessuno.

Alla fine era arrivato vicino al trasformatore: non aveva corso, e non si sarebbe mai potuto spiegare il perché... sembrava quasi che non si ricordasse come si corre e lì aveva visto Maurizio a terra, immobile, di fianco alla scala non più appoggiata al trasformatore ma sdraiata a terra; poco più in là un elmetto, alieno oggetto giallo che risaltava sull'asfalto grigio scuro.

Claudio, in pieno panico, si era chiesto cosa fare: urlare? Andare vicino al collega per vedere come stesse? Correre fuori a chiedere aiuto? Poi aveva preso dalla tasca lo smartphone e, dopo essersi sforzato di ricordare il numero dell'ambulanza (possibile che "118" proprio non

gli venisse in mente? ...), aveva chiamato.

I soccorsi era arrivati dopo interminabili minuti e da quel momento il tempo aveva cominciato a correre veloce: le domande dell'operatore del 118: *"Cosa è successo?" "Ha avuto un malore?" "È scivolato?" "Da dove è caduto?"*, l'ambulanza che parte a sirene accese, lui che chiama il responsabile di commessa, tanta confusione.

Dalle finestre della sala d'attesa dell'ospedale filtrava la luce artificiale dei lampioni esterni, si era fatta sera; Claudio non si ricordava neppure da quanto tempo era lì. Stava seduto in disparte sull'ultima sedia prima della porta di uscita, ancora vestito con gli abiti da lavoro.

Dall'altra parte della sala poteva scorgere un ragazzo poco più grande di lui che teneva la mano ad una bella signora di mezza età; lo aveva già incontrato una volta: era Federico, il figlio calciatore di Maurizio, ma niente partita quel giorno per lui.

In piedi, molto più agitato, c'era un altro ragazzo; assomigliava molto a Maurizio.

Doveva essere il figlio maggiore ma, nonostante provasse a concentrarsi, non riusciva a ricordarsi come si chiamava.

Seduta in disparte una ragazza; su di lei Claudio non aveva dubbi anche se non l'aveva mai vista prima: doveva essere Sabrina, la figlia minore, quella testarda come lui: chissà perché se l'era immaginata bionda, invece era mora, come tutto il resto della famiglia.

In piedi al centro della stanza c'erano parecchi colleghi della Sigma srl; alcuni non li conosceva neppure. C'era Michele, l'RSPP, che parlava con il figlio maggiore di Maurizio che continuava a scuotere la testa; in un altro gruppetto c'era l'Amministratore unico ed altri membri della direzione.

Claudio, da dov'era seduto, non riusciva a sentire bene cosa si dicevano: *"probabilmente un capogiro" "la scala non era legata" "ma perché era da solo?"*

Poi Michele gli si era avvicinato e si era seduto sulla sedia accanto: *"Claudio, Mauri è in coma. Ha un forte trauma cranico oltre ad alcune fratture in giro. Il figlio mi ha detto che lo stanno operando per fermare l'emorragia cerebrale".*

Claudio non aveva neppure girato la testa verso il collega.

Poi aveva aggiunto: *"Sei stato bravo a chiamare subito i soccorsi"* e gli aveva appoggiato una mano sulla spalla.

Michele aveva continuato: *"Vai a casa adesso, sarai stremato. Lunedì sicuramente ti chiederanno di raccontare cosa è successo perché eri l'unico presente al momento dell'incidente".*

Claudio era a disagio: dopo tutto lui non aveva neppure visto cosa fosse successo, si sentiva in colpa per questo.

Provava tanta confusione, però una cosa l'aveva chiara in testa e cioè che cosa avrebbe detto come prima cosa a chiunque lo avesse interrogato: *"Maurizio è il mio responsabile e mi ha sempre dato il buon esempio".*

## Giurisprudenza

# **Infortunio mortale dell'ospite di un albergo e responsabilità del datore di lavoro e del RSPP: sentenza di Cassazione Penale, Sez. IV, 25 giugno 2021, n. 24822.**

*di Michele Montrano*

Più volte la Suprema Corte di Cassazione ha precisato che, le norme antinfortunistiche, non sono dettate soltanto per la tutela dei lavoratori, ovvero per governare i rischi lavorativi delle maestranze ed evitare che questi possano subire danni nell'esercizio della loro attività lavorativa, ma sono dettate anche alla tutela dei terzi, cioè di coloro che, per una qualsiasi ragione, accedono nei cantieri o comunque in luoghi ove vi sono attrezzature o manufatti che, se non muniti dei presidi antinfortunistici imposti dalla legge, possono essere causa di eventi dannosi<sup>1</sup>. È stato più volte ribadito che il datore di lavoro che, con una propria condotta, determini l'insorgere di una fonte di pericolo, è titolare di una posizione di garanzia inerente ai danni provocati non soltanto ai propri dipendenti, ma anche ai terzi che frequentano le strutture aziendali<sup>2</sup>. Infatti, la configurabilità della circostanza aggravante della violazione di norme antinfortunistiche esula dalla sussistenza di un rapporto di lavoro subordinato, atteso che il rispetto di tali norme è imposto anche quando l'attività lavorativa venga prestata anche solo per amicizia, riconoscenza o comunque in situazione diversa dalla prestazione del lavoratore subordinato, purché detta prestazione sia stata posta in essere in un ambiente che possa definirsi di "lavoro"<sup>3</sup>.

Normalmente le strutture ricettive, per quanto attiene le parti relative all'edificio ed agli impianti, sono soggette al controllo da parte dei Servizi di Igiene e Sanità Pubblica dei Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende Sanitarie Locali che verificano, tra l'altro, la conformità alle norme igienico sanitarie dei progetti di nuova costruzione e/o di modifiche edilizie, la verifica della conformità alle norme igienico sanitarie ed effettuano attività di vigilanza e ispezione diretta al controllo dei requisiti igienico-sanitari, strutturali e di sicurezza delle camere e dei locali d'uso comune per l'utenza. Per gli aspetti di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro l'attività di vigilanza e svolta invece dai Servizi di Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro delle Aziende Sanitarie Locali.

Su tale fronte si ritiene utile esaminare la sentenza in epigrafe relativa ad un evento mortale accaduto ad un ospite di un albergo. L'accaduto, pur nella sua tragicità, appare interessante in quanto la vittima, non si era recata in zone della struttura ricettiva dove erano presenti rischi lavorativi particolari né è venuto a contatto con macchinari o impianti pericolosi, ma stava semplicemente albergando nella propria stanza.

Il 21 ottobre 2013, presso una struttura ricettiva di Piombino, un ospite che alloggiava presso una stanza della predetta struttura, decedeva a seguito della caduta per cedimento del parapetto del terrazzino della stanza.

Tale parapetto aveva ceduto poiché sul lato sinistro la staffa era fuoriuscita dal muro, mentre sul lato destro erano uscite le viti di ancoraggio. Si era accertata inoltre l'omessa manutenzione ordinaria spettante al gestore della struttura.

Secondo gli accertamenti, documentati dai rilievi fotografici effettuati a seguito dell'evento lesivo, le carenze manutentive erano grossolane e gravi, e semplici interventi a basso costo avrebbero scongiurato l'incidente.

I parapetti presentavano peraltro anche altezza insufficiente, ma tale situazione non aveva giocato un ruolo causale sulla caduta della vittima, la quale era stata diretta conseguenza di altri fattori, tutti riconducibili alla già citata carenza di manutenzione ordinaria con particolare riferimento:

- \\ alla inadeguatezza delle viti utilizzate per l'ancoraggio, che, siccome prive di bulloni; aveva comportato la progressiva perdita di resistenza delle tavole di legno, a causa dei plurimi fori praticati nei vari tentativi di fissaggio;
- \\ all'ancoraggio delle staffe effettuato all'interno del muro, e non all'esterno, con conseguente minore resistenza alla pressione orizzontale.

Per l'evento mortale il Tribunale di Livorno e, successivamente, la Corte di Appello di Firenze condannavano l'amministratore delegato nonché legale rappresentante della struttura ricettiva (considerato datore di lavoro) e il responsabile del servizio di prevenzione e

protezione (RSPP) per il reato di omicidio colposo di cui all'art. 589 codice penale.

Alla luce dei principi esposti in premessa agli imputati veniva contestata la colpa specifica per inosservanza delle norme poste a tutela dei lavoratori nonostante la parte offesa fosse un ospite dell'albergo.

In particolare, all'amministratore delegato si contestava di non avere sollecitato la società che aveva in affitto e gestiva l'albergo, della quale era anche socio, ad eseguire gli interventi di manutenzione straordinaria per mettere in sicurezza i parapetti delle stanze del secondo piano della struttura, tra le quali vi era quella occupata dalla vittima e di non aver disposto la manutenzione ordinaria degli stessi, né supervisionato adeguatamente tale manutenzione.

Tale società da moltissimi anni conduceva in locazione l'immobile. Le condizioni fatiscenti del parapetto incriminato erano conosciute dall'imputato, alla stregua delle evidenze raccolte ed in particolare:

- \\ nel documento di valutazione dei rischi redatto dal RSPP nel 2007 si parlava espressamente di tali problemi;
- \\ era stato ipotizzato da tempo un intervento globale di manutenzione straordinaria, indicativo della diffusa consapevolezza delle inadeguatezze della struttura e della colpevole inerzia della società conduttrice, la quale aveva omesso di effettuare gli interventi minimi, in attesa di quelli definitivi gravanti sulla proprietà.

Al RSPP, il cui compito, ex art. 33 del D. Lgs. n. 81/2008, è quello di individuare i fattori di rischio, veniva invece contestato di non aver individuato, nell'ultimo documento di valutazione dei rischi del 2013, il rischio di caduta nel vuoto dal terrazzino della camera occupata dalla vittima, rischio presente sia per il modo in cui il parapetto era realizzato, sia per lo stato degli ancoraggi al muro.

Si contestava ancora al suddetto di non aver segnalato alla società la necessità di intervenire per irrobustire le ringhiere dei balconi, cosa che peraltro aveva invece segnalato nel documento di valutazione dei rischi del 2007.

I giudici di prime cure hanno ritenuto irrilevante la circostanza che nel 2013 sembrava imminente un intervento globale di ristrutturazione che proprio il RSPP avrebbe dovuto progettare. Proprio tale consapevolezza avrebbe reso ancor più evidente, nelle more dell'intervento, il rischio specifico.

Contro la sentenza d'appello propongono ricorso i due imputati adducendo motivi diversi.

In particolare, l'amministratore delegato, lamenta difetto di correlazione tra il fatto contestato e quello ritenuto e conseguentemente chiede la nullità della sentenza per lesione dei diritti di difesa.

Fa rilevare che nei suoi confronti si è passati dalla contestazione di una condotta commissiva, contenuta nel capo d'imputazione (manutenzione carente e inappropriata e mancata supervisione della stessa) a quella omissiva della mancata segnalazione dei problemi alla proprietà e della mancata messa in sicurezza.

Con un altro motivo denuncia, con riferimento alla posizione di garanzia, che i giudici non avrebbero effettivamente distinto tra quella

astrattamente riconducibile all'imputato e quella ricoperta da altre figure, alle quali assume essere stati in concreto trasferiti, con una delega implicita di funzioni, i relativi obblighi (trattasi del manutentore e del RSPP). In particolare, il RSPP, aveva assunto di fatto il ruolo di responsabile della sicurezza.

Laddove avesse segnalato nel documento di valutazione dei rischi del 2013 il problema del parapetto, avrebbe fatto seguito l'adozione di iniziative datoriali per neutralizzare il rischio. Peraltro l'errato fissaggio delle viti del parapetto avrebbe costituito l'unica causa autonoma immaginabile e indipendente del distacco e dell'evento morte.

Con altro motivo segnala ancora che egli non avrebbe potuto sapere che vi era la necessità dell'intervento manutentivo omesso e, di conseguenza, non poteva omettere di supervisionare una mancanza da lui non conosciuta. Andavano invece considerate le condotte che si sarebbero frapposte tra quella a lui ascritta e l'evento, vale a dire la sorveglianza diretta che spettava ai preposti i quali, a seguito delle continue ispezioni operate, dovevano conoscere le eventuali carenze.

Segnala ancora, con altro motivo, che il RSPP aveva evidenziato che le opere e i lavori indicati nel documento di valutazione dei rischi del 2007 erano stati realizzati e completati e, quindi, non erano stati nuovamente indicati nel 2013. Anche il RSPP formula attraverso la propria difesa diversi motivi di annullamento.

Con il primo, ha dedotto vizio di contraddittorietà della motivazione nella parte in cui i giudici hanno ritenuto la penale responsabilità del titolare della azienda e del manutentore per non avere il primo disposto e il secondo materialmente effettuato la

manutenzione corretta del terrazzino, pur avendo conosciuto il pericolo sin dal 2007 e, al contempo, anche quella del RSPP per non avere reiterato la specifica segnalazione già contenuta nel documento di valutazione del rischio redatto nel 2007, precisando che la responsabilità dei coimputati era fondata sulla loro piena conoscenza e consapevolezza delle problematiche che riguardavano il parapetto incriminato.

Con il secondo, ha dedotto violazione di legge in relazione alla verifica del nesso causale nel reato omissivo. In particolare, chiede se l'evento sarebbe stato evitato ove la rilevazione di quel rischio fosse stata reiterata anche nel documento di valutazione del rischio 2013.

Segnala infatti che, nonostante l'avvenuta segnalazione del rischio di caduta nel documento di valutazione del rischio del 2007, l'amministratore delegato non era intervenuto con la manutenzione della struttura nella parte d'interesse e che erano imminenti lavori globali di ristrutturazione che dimostravano la consapevolezza del problema da parte del titolare della società e del manutentore.

La Suprema Corte, con la sentenza in parola ed in relazione alle norme in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro, ha affermato che la difesa dell'amministratore delegato ha compiuto una errata lettura dell'art. 16 del D. Lgs. n. 81/2008 che regola la delega di funzioni del datore di lavoro e i consolidati principi ermeneutici che la giurisprudenza di legittimità ha elaborato in ordine alle condizioni per ritenere valida una delega di funzioni.

Precisa che gli obblighi di prevenzione, assicurazione e sorveglianza gravanti sul datore di lavoro (al quale, nella specie, va assimilato l'amministratore delegato della società che gestiva la struttura alberghiera), infatti,

possono essere trasferiti ad altro soggetto (con conseguente subentro del delegato nella posizione di garanzia che fa capo al delegante), a condizione che il relativo atto di delega ai sensi dell'art. 16 del D. Lgs. n. 81/2008, riguardi un ambito ben definito e non l'intera gestione aziendale, sia espresso ed effettivo, non equivoco ed investa un soggetto qualificato per professionalità ed esperienza che sia dotato dei relativi poteri di organizzazione, gestione, controllo e spesa<sup>4</sup>.

Aggiunge inoltre che, qualora vi siano più titolari della posizione di garanzia, ciascuno è per intero destinatario dell'obbligo di tutela impostogli dalla legge per cui l'omessa applicazione di una cautela antinfortunistica è addebitabile ad ognuno dei titolari di tale posizione<sup>5</sup>.

La mera designazione del RSPP<sup>6</sup> non costituisce una delega di funzioni e non è, dunque, sufficiente a sollevare il datore di lavoro e i dirigenti dalle rispettive responsabilità in tema di violazione degli obblighi dettati per la prevenzione degli infortuni sul lavoro<sup>7</sup>.

Il conferimento a terzi della delega relativa alla redazione del documento di valutazione dei rischi, non esonera il datore di lavoro dall'obbligo di verificarne l'adeguatezza e l'efficacia<sup>8</sup> e nemmeno può rilevare una scelta datoriale di delegare, eventualmente, allo stesso RSPP o all'operaio manutentore la decisione di operare gli interventi idonei a prevenire il rischio considerato, sia per difetto di valida delega in tal senso, per quanto già detto, ma anche perché trattasi di scelte proprie della figura datoriale e non di altre figure, quale quella meramente esecutiva dell'operaio manutentore o del RSPP, sul quale incombono obblighi diversi e, certamente, non di tipo operativo.

La consapevolezza diffusa dei problemi esistenti e la colpevole inerzia della società conduttrice nel porre mano a interventi provvisori, anche minimi, nelle more dei futuri, più radicali interventi di ristrutturazione era provata dalla circostanza che il RSPP aveva indicato espressamente nel DVR del 2007 le carenze dei parapetti e che era stato ipotizzato da tempo un intervento globale di manutenzione.

Il nesso causale tra la condotta ascritta all'amministratore delegato e l'evento mortale occorso non è stato interrotto dalla scelta dell'operaio manutentore e del RSPP di intervenire sulla tavola di legno mediante un fissaggio errato delle viti che avrebbe causato il distacco e non la rottura della tavola di legno del parapetto in quanto tale condotta non si qualifica come evento atipico e imprevedibile. Al contrario, tali interventi, peraltro reiterati nel tempo, dimostrano semmai quella "diffusa consapevolezza" dello stato di fatiscenza delle strutture, come del resto lo stesso RSPP aveva sin da subito (2007) evidenziato nel primo DVR. Di fronte a tali carenze, però, l'amministratore delegato della società conduttrice ha scelto di non operare alcun intervento, anche a basso costo, per fronteggiare il segnalato rischio di caduta dall'alto, scegliendo di delegarne, in maniera tuttavia non confacente, per quanto sopra già detto, la risoluzione a terze figure. Peraltro, avverte la Suprema Corte, non va dimenticato che, in tema di reati colposi omissivi impropri, l'effetto interruttivo del nesso causale può essere dovuto a qualunque circostanza che introduca un rischio nuovo o comunque radicalmente esorbitante rispetto a quelli che il garante è chiamato a governare<sup>9</sup>, tale non potendosi certamente considerare, nella specie, la circostanza che un

dipendente o il consulente avessero effettuato interventi provvisori rispetto al rischio oggetto dell'obbligo di prevenzione, posto che tali interventi sono stati riconosciuti del tutto inadeguati rispetto al rischio di caduta dall'alto, per come segnalato nel DVR del 2007 e che, pertanto, essi non hanno introdotto un rischio diverso o eccentrico rispetto alla natura di quello già considerato.

Il RSPP, in quanto consulente del datore di lavoro, privo di potere decisionale, risponde dell'evento in concorso con il datore di lavoro solo se abbia commesso un errore tecnico nella valutazione dei rischi, dando un suggerimento sbagliato o omettendo di segnalare situazioni di rischio colposamente non considerate<sup>10</sup>.

In relazione alle responsabilità del RSPP la Corte di Cassazione rileva che la difesa di tale imputato non coglie nel segno quando indica una insanabile contraddizione nell'aver i giudici territoriali ritenuto la penale responsabilità anche dell'amministratore delegato sull'assunto che costui fosse stato reso edotto del fattore di rischio al quale erano correlate le misure prevenzionistiche non approntate (o malamente approntate): in base al ragionamento svolto, in sostanza, se il RSPP, come emerso dall'istruttoria, aveva segnalato il rischio specifico nel DVR del 2007, la sua responsabilità non poteva essere agganciata alle scelte discrezionali proprie della società conduttrice di non operare interventi, pur minimi, nelle more della ristrutturazione globale che avrebbe dovuto riguardare la struttura alberghiera di che trattasi.

Secondo la Suprema Corte la difesa confonde i due distinti piani nei quali vanno collocate le competenze proprie di ciascuna figura di garante.

La penale responsabilità del RSPP, ribadisce la Suprema Corte, va agganciato agli obblighi suoi propri, vale a dire alla mancata riproduzione, successivamente al documento del 2007 e, infine, nell'ultimo DVR, quello, cioè, del 2013, di quanto già correttamente indicato in quello originario, pur permanendo la stessa situazione di rischio originariamente considerata. La penale responsabilità del datore di lavoro, consapevole dello stato fatiscente dei parapetti, non è inconciliabile con quella del RSPP che aveva segnalato la situazione di pericolo. Il RSPP infatti era tenuto a operare valutazioni tecniche e a restituire al proprio committente una fedele situazione dei rischi derivanti dall'utilizzo della struttura. Tale valutazione doveva tener conto di volta in volta degli sviluppi della situazione considerata, anche con riferimento agli eventuali interventi (risultati inadeguati) posti in essere per la messa in sicurezza dei balconi, alla stregua delle scelte gestionali dell'organo decisionale della società conduttrice, il quale ha ritenuto di continuare ad affidare a tali estemporanei interventi la soluzione dei problemi connessi al rischio di caduta dall'alto. Il RSPP, pur in assenza di una previsione normativa di sanzioni penali a suo specifico carico, può essere ritenuto responsabile, in concorso con il datore di lavoro od anche a titolo esclusivo, del verificarsi di un infortunio, ogni qual volta questo sia oggettivamente riconducibile a una situazione pericolosa che egli avrebbe avuto l'obbligo di conoscere e segnalare, dovendosi presumere che alla segnalazione avrebbe fatto seguito l'adozione, da parte del datore di lavoro, delle iniziative idonee a neutralizzare tale situazione<sup>11</sup>.

In particolare, il datore di lavoro, anche quando si avvale della consulenza di un RSPP, rimane

titolare della posizione di garanzia, anche con riferimento alla valutazione dei rischi e alla elaborazione del DVR (tanto che la normativa di settore, mentre non prevede alcuna sanzione penale a carico del RSPP, punisce direttamente il datore di lavoro già per il solo fatto di avere ommesso la valutazione dei rischi e non adottato il relativo documento). Tuttavia, ciò non esclude che possa profilarsi una (concorrente) responsabilità del RSPP il quale è tenuto ad adempiere i suoi obblighi con la ordinaria diligenza, e, sebbene non possa direttamente intervenire per rimuovere le situazioni di rischio, può essere ritenuto (cor)responsabile del verificarsi di un infortunio, ogni qualvolta questo sia oggettivamente riconducibile ad una situazione pericolosa che egli avrebbe avuto l'obbligo di conoscere e segnalare.

La Cassazione afferma che non può fondatamente dubitarsi che l'omissione colposa (correlata al potere-dovere di segnalazione in capo al RSPP) finisce con interferire con la determinazione di attivarsi da parte dei soggetti chiamati a intervenire operativamente attraverso le relative scelte gestionali: con la conseguenza, quindi, che, qualora il RSPP, agendo con imperizia, negligenza, imprudenza o inosservanza di leggi e discipline, abbia dato un suggerimento sbagliato o abbia trascurato di segnalare una situazione di rischio, inducendo, così, il datore di lavoro a omettere l'adozione di una doverosa misura prevenzionale, egli dovrebbe essere chiamato a rispondere insieme a questi in virtù del combinato disposto dell'art. 113 e 41, c. 1, cod. pen., dell'evento dannoso derivatone<sup>12</sup>.

La violazione di tali obblighi, quindi, va valutata con riferimento alla situazione esistente al momento dell'evento mortale verificatosi, rispetto al quale, in maniera del tutto coerente

con i summenzionati principi, i giudici di merito hanno ritenuto il collegamento causale tra la mancata riproposizione della indicazione del perdurante rischio specifico nel nuovo DVR a prescindere dalla consapevolezza già ingenerata nel proprio committente, non potendosi attribuire la stessa valenza informativa a un DVR risalente o a un progetto di ristrutturazione che riguardava anche opere di manutenzione straordinaria, ma neppure agli eventuali interventi che il RSPP possa essere stato incaricato di approntare nelle more, unitamente al manutentore, trattandosi di condotta che, anche ove dimostrata, sarebbe in ogni caso eccentrica rispetto ai compiti assegnati a tale figura dal D. Lgs. n. 81/2008.

Conclude affermato che - quanto al piano intellettuale/valutativo, nel quale vanno

inquadrate compiti di tale peculiare figura di garante - dalla istruttoria non è emerso, non avendolo giudici territoriali affermato, che nel DVR del 2007 o in quello del 2013 il RSPP avesse indicato la inadeguatezza degli interventi inappropriati, realizzati di fatto (per es., i plurimi fori sulle tavole di legno, indicativi di reiterati tentativi di fissare le tavole al muro), cosicché, anche sotto tale profilo, appare correttamente apprezzato il collegamento eziologico tra la colpevole, omessa segnalazione e la colpevole inerzia del committente<sup>13</sup>.

I ricorsi sono stati quindi respinti con conseguente condanna dei ricorrenti.

## .Note e riferimenti

- 1** Vedasi tra le tante sentenza di Cassazione Penale, Sezione IV, n. 23147 del 12 giugno 2012 (u. p. 17 aprile 2012) - Pres. Sirena – Est. Piccialli – P.M. Geraci, in “Ambiente e Sicurezza” n. 16 del 21/08/2012 pag. 28 e seguenti.
- 2** Sentenza Cassazione Penale, sezione IV, n. 38991 del 10/06/2010, Quagliari e altri, Rv. 248850 in <https://archiviodpc.dirittopenaleuomo.org/d/151-cass-sez-iv-udienza-del-10-giugno-2010-n-38991-pres-mocali-rel-izzo-ric-quaglieri-e-altri-esposiz>
- 3** Sentenza Cassazione Penale, sezione IV, n. 7730 del 16/01/2008, Musso, Rv. 238757 che ha confermato la sussistenza della responsabilità del parroco di un oratorio per un infortunio di un volontario per il quale il parroco aveva assunto una posizione di garanzia e per questo era tenuto a rispettare le norme antinfortunistiche che richiedevano l'uso di un trabattello idoneo e l'obbligo di vigilanza sull'uso dello stesso, in <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/settori-C-4/associazioni-C-31/responsabilita-del-parroco-per-l-infortunio-ad-un-volontario-in-oratorio-AR-7992/>
- 4** Sentenza di Cassazione Penale, sezioni Unite n. 38343 del 24/04/2014, P.G., R.C., Espenhahn e altri, Rv. 261108, in cui la Corte ha confermato il giudizio di colpevolezza dell'amministratore delegato, dei dirigenti aziendali e del RSPP per la morte di alcuni dipendenti provocata dalla mancata adozione di efficaci misure antincendio sottovalutate nel documento di valutazione dei rischi, in <https://www.professionegiustizia.it/documenti/guide/>

- 5** Sentenza di Cassazione Penale, sez. IV, n. 18826 del 09/02/2012, Pezzo, Rv. 253850, relativa ad un caso in cui era stata dedotta l'esistenza di un preposto di fatto, in [https://olympus.uniurb.it/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7099:cassazione-penale-16-maggio-2012-n-18826-trabattello-inadeguato-e-infortunio-sul-lavoro-responsabilita-di-un-datore-di-lavoro&catid=17&Itemid=138](https://olympus.uniurb.it/index.php?option=com_content&view=article&id=7099:cassazione-penale-16-maggio-2012-n-18826-trabattello-inadeguato-e-infortunio-sul-lavoro-responsabilita-di-un-datore-di-lavoro&catid=17&Itemid=138)
- 6** Il datore di lavoro, avvalendosi della consulenza del RSPP, ha l'obbligo giuridico di analizzare e individuare, secondo la propria esperienza e la migliore evoluzione della scienza tecnica, tutti i fattori di pericolo concretamente presenti all'interno dell'azienda e, all'esito, deve redigere e sottoporre periodicamente ad aggiornamento il documento di valutazione dei rischi previsto dall'art. 28 del d.lgs. n. 81/2008, all'interno del quale è tenuto a indicare le misure precauzionali e i dispositivi di protezione adottati. Vedasi Sentenza di Cassazione Penale citata in nota n. 4.
- 7** Sentenza di Cassazione Penale, sezione IV, n. 24958 del 26/4/2017, Rescio, Rv. 270286, in cui la Corte ha precisato che il RSPP svolge un ruolo di consulente in materia antinfortunistica del datore di lavoro ed è privo di effettivo potere decisionale; in [https://olympus.uniurb.it/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16984:cassazione-penale,-sez-4,-19-maggio-2017,-n-24958-infortunio-con-una-saldatrice-privata-dei-requisiti-di-sicurezza-posizioni-di-garanzia-tra-dl,-preposto-e-rspp-normativa-sulle-attrezzature-di-lavoro&catid=17&Itemid=138](https://olympus.uniurb.it/index.php?option=com_content&view=article&id=16984:cassazione-penale,-sez-4,-19-maggio-2017,-n-24958-infortunio-con-una-saldatrice-privata-dei-requisiti-di-sicurezza-posizioni-di-garanzia-tra-dl,-preposto-e-rspp-normativa-sulle-attrezzature-di-lavoro&catid=17&Itemid=138); si veda sentenza di Cassazione Penale, sezione IV, n. 49821 del 23/11/2012, Lovison e altri, Rv. 254094, in cui si è sottolineato il ruolo non operativo del RSPP, in <http://www.apicalex.it/?p=218>.
- 8** Sentenza di Cassazione Penale, sezione IV, n. 22147 del 26/05/2016, Marini, Rv. 266859 in <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/rubriche-C-98/sentenze-commentate-C-103/sull-applicazione-dell-obbligo-di-formazione-in-materia-di-sicurezza-AR-16339/>
- 9** Sentenza Cassazione Penale, n. 22691 del 28 luglio 2020, Romagnolo Bruno, Rv. 279513, in relazione all'incendio all'interno del Poligono con conseguente responsabilità del Presidente del Tiro a Segno Nazionale e del Direttore di Tiro/Commissario di Tiro, in <https://www.puntosicuro.it/view-pdf/la-prevenzione-incendi-nelle-recenti-sentenze-di-cassazione-penale-AR-21563/>.
- 10** Sentenza Cassazione Penale, sezione IV, n. 49761 del 17/10/2019, Mai Loris, Rv. 277877 nella quale si è precisato che la figura di garante del RSPP si caratterizza per lo svolgimento, all'interno della struttura aziendale, di un ruolo non gestionale ma di consulenza, cui si ricollega un obbligo giuridico di adempiere diligentemente l'incarico affidatogli e di collaborare con il datore di lavoro, individuando i rischi connessi all'attività lavorativa e fornendo le opportune indicazioni tecniche per risolverli, all'occorrenza disincentivando eventuali soluzioni economicamente più convenienti, ma rischiose per la sicurezza dei lavoratori, con la conseguenza che, in relazione a tale suo compito, può essere chiamato a

rispondere, quale garante, degli eventi che si verifichino per effetto della violazione dei suoi doveri.

Si è inoltre precisato che la condotta cautelare richiesta dal legislatore a tale figura di garante trova il proprio contenuto essenziale in un processo intellettuale (individuazione e valutazione dei rischi), cronologicamente antecedente le fasi operative/esecutive che attengono alle decisioni e al controllo sullo svolgimento dell'attività lavorativa, che competono, invece, ad altre figure prevenzionistiche (tipicamente al datore di lavoro, ma anche al dirigente e al preposto). Vanno, dunque, tenuti nettamente distinti il piano intellettuale/valutativo (proprio del RSPP) da quello decisionale/operativo (proprio di altri garanti, principalmente il datore di lavoro) e, quando si parla di evento determinato da scelte esecutive sbagliate, deve ricordarsi che tali scelte non spettano al RSPP, il quale non è presente tutti i giorni in azienda e non è tenuto a controllare le fasi esecutive delle lavorazioni. In <https://animac.it/cassazione-penale-sez-4-09-dicembre-2019-n-49761-schiacciamento-mortale-con-un-tubo-di-600-chili-non-si-puo-pretendere-dal-rspp-un-intervento-in-fase-esecutiva-che-e-estraneo-alle-proprie-comp/>

- 11** Sentenza Cassazione Penale, sezione IV n. 32195 del 20 agosto 2010, Scagliarini, Rv. 248555, in Centro Elettronico di Documentazione della Corte di Cassazione, sentenza Cassazione Penale, sezione IV, n. 15226 del 2007, Fusilli, Rv. 236170 in <https://www.avvocato.it/massimario-40627/> e sentenza Cassazione Penale, sezione IV, 15 gennaio 2010, n. 1834, Guarnotta, Rv. 245999) in <http://www.gammaquality.it/archivio/110.html>
- 12** Sentenza Cassazione Penale, sezione IV, n. n. 32195 del 20 agosto 2010 cit . in nota 11
- 13** Sentenza Cassazione Penale, sezione IV, n. 2814 del 2010, Di Mascio, Rv . 249626)

## Giurisprudenza

# Quale futuro per i tecnici della prevenzione alla luce del nuovo decreto fiscale?

*A cura della redazione PinC*

I recenti infortuni mortali sul lavoro hanno riportato in primo piano il tema della sicurezza e salute nei luoghi di lavoro inducendo il Governo ad emanare un decreto legge contenente, tra l'altro, anche misure urgenti a tutela del lavoro.

L'articolo 13 del decreto legge 21 ottobre 2021, n. 146, (decreto fiscale) recante misure urgenti in materia economica e fiscale, a tutela del lavoro e per esigenze indifferibili ha introdotto poche, ma significative modifiche all'azione di vigilanza in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro prevista dal D. Lgs. n. 81/2008.

In particolare l'articolo 13 (Disposizioni in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro) modifica alcune norme del D. Lgs. n. 81/2008, che, secondo il Governo, hanno l'obiettivo di incentivare e semplificare l'attività di vigilanza e il coordinamento dei soggetti che devono presidiare il rispetto delle norme di prevenzione.

Tale incentivazione e semplificazione viene attuata in primo luogo con l'ampliamento delle competenze dell'Ispettorato Nazionale del Lavoro (INL), i cui organici vengono peraltro rinforzati attraverso l'assunzione di 1024 unità aggiuntive da inquadrare nell'Area terza, posizione economica F1, del CCNL comparto Funzioni Centrali. Non solo.

Al fine di rafforzare l'attività di vigilanza sull'applicazione delle norme in materia di diritto del lavoro, legislazione sociale e

sicurezza sui luoghi di lavoro, viene disposto un ulteriore incremento di 90 unità, in soprannumero rispetto all'organico attuale, a decorrere dal 1° gennaio 2022, del contingente di personale dell'Arma dei carabinieri.

Non passa sicuramente inosservata l'assenza della figura dei Tecnici della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro (TPALL) che operano nei Dipartimenti di Prevenzione delle A.S.L., così come incuriosisce la scelta operata dal Governo di puntare la propria azione esclusivamente sulla vigilanza dimenticando, di fatto, la "prevenzione".

Eppure la prevenzione è fortemente ancorata al nostro attuale sistema sanitario riformato con la legge n. 833/1978 che aveva, peraltro, stabilito che alla unità sanitaria locale (ora ASL) sono ".....attribuiti, con decorrenza 1 gennaio 1980, i compiti attualmente svolti dall'Ispettorato del lavoro in materia di prevenzione, di igiene e di controllo sullo stato di salute dei lavoratori....." (art. 21).

Le attività di prevenzione elencate nel precedente articolo 20 della legge n. 833/1978 si articolano, tra l'altro, sulla individuazione, l'accertamento ed il controllo dei fattori di nocività, di pericolosità e di deterioramento negli ambienti di lavoro, sulla indicazione delle misure idonee all'eliminazione dei fattori di rischio ed al risanamento di ambienti di lavoro, nonché sulla verifica, secondo le modalità previste dalle leggi e dai regolamenti,

della compatibilità dei piani urbanistici e dei progetti di insediamenti industriali e di attività produttive in genere con le esigenze di tutela dell'ambiente sotto il profilo igienico-sanitario e di difesa della salute della popolazione e dei lavoratori interessati.

Le nuove funzioni vennero inizialmente svolte da figure di varie estrazioni tecniche e, successivamente, venne individuata la figura professionale del tecnico della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro dal Decreto Ministeriale 17 gennaio 1997, n. 58 - "Regolamento concernente la individuazione della figura e relativo profilo professionale del tecnico della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro" - emanato in forza dell'articolo 6, comma 3, del D. Lgs. 30 dicembre 1992, n. 502, recante il "Riordino della disciplina in materia sanitaria, a norma dell'articolo 1 della legge 23 ottobre 1992, n. 421".

Vale la pena ricordare che il D.M. 58/97 definisce il profilo del "tecnico della prevenzione" come l'operatore sanitario, in possesso della laurea abilitante, che è responsabile, nell'ambito delle proprie competenze, di tutte le attività di prevenzione, verifica e controllo in materia di igiene e sicurezza ambientale nei luoghi di vita e di lavoro, di igiene degli alimenti e delle bevande, di igiene di sanità pubblica e veterinaria. Laddove il tecnico della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro, operi nei servizi con compiti ispettivi e di vigilanza è, nei limiti delle proprie attribuzioni, ufficiale di polizia giudiziaria e svolge attività istruttoria, finalizzata al rilascio di autorizzazioni o di nulla osta tecnico sanitari per attività soggette a controllo. Si afferma ancora che nell'ambito dell'esercizio della professione, il tecnico della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi

di lavoro vigila e controlla gli ambienti di vita e di lavoro e valuta la necessità di effettuare accertamenti ed inchieste per infortuni e malattie professionali.

Si tratta dunque di una professione sanitaria tecnica altamente qualificata con competenze sanitarie, tecniche, giuridiche, per la quale è previsto, oltre alla laurea di 1° livello, il superamento di un esame di stato e l'iscrizione all'Ordine dei Tecnici Sanitari di Radiologia Medica (TSRM) e delle Professioni Sanitarie Tecniche, della Riabilitazione e della Prevenzione (PSTRP) quale requisito indispensabile per lo svolgimento della professione stessa.

Con la modifica introdotta dal "decreto fiscale" all'art. 13 del D. Lgs n. 81/2008 il Tecnico della Prevenzione che opera nei Dipartimenti di Prevenzione, per quanto attiene la vigilanza in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro, lavorerà fianco a fianco con il personale ispettivo dell'INL, pur se fino a ieri si è occupato esclusivamente di vigilanza nei cantieri temporanei e mobili, offrendo senza riserve la propria esperienza e competenza, sviluppata ed acquisita in questi anni, avendo sempre come stella polare l'obiettivo della "prevenzione", radicato nella tradizione della figura professionale da sempre atta alle collaborazioni interdisciplinari e interprofessionali.

In merito all'interdisciplinarietà e multiprofessionalità il TPALL svolge un ruolo importante, nell'ambito della prevenzione a 360°, anche nel settore privato dove trova collocazione, grazie alla specializzazione acquisita con il corso di laurea, nelle realtà industriali e manifatturiere, nella filiera agroalimentare e negli studi privati di consulenza, quale professionista impegnato

negli ambiti dei controlli di qualità, dei servizi di prevenzione e protezione dei rischi e della formazione professionale.

**La speranza è che non ci siano altri “decreti fiscali” che offuschino la professione del TPALL** che, nell'ambito dei Dipartimenti di Prevenzione del Sistema Sanitario Nazionale nelle Sue svariate forme (ASL, ATS, ASP ecc.) svolge quotidianamente:

- \\ attività di vigilanza e controllo nei cantieri edili e negli altri ambienti dei vari settori produttivi presenti nel territorio di competenza;
- \\ attività di indagine per infortuni e malattie professionali;
- \\ controlli relativi al rischio amianto (valutazione piani di lavoro ex art. 256 D.Lgs 81/08 e notifiche ex art. 250 D.Lgs 81/08, verifiche in cantiere durante attività di bonifica, vigilanza negli ambienti di lavoro con rischio amianto, ecc);
- \\ attività finalizzata all'espressione di autorizzazioni in deroga relative a luoghi di lavoro (artt. 63, 65 e 67 D.Lgs 81/08);
- \\ attività di vigilanza sulle strutture le cui attività riguardano:
  - \* il settore ricettivo, sportivo, gli impianti natatori;
  - \* il settore scolastico e dell'istruzione in genere;
  - \* la detenzione di sostanze radioattive e radiazioni ionizzanti;
  - \* la produzione/vendita di cosmetici e detergenti;
  - \* le arti e mestieri di acconciatori, centri di estetica – solarium, tatuaggi, piercing;
- \\ attività di vigilanza sugli ambienti di vita;
- \\ attività di vigilanza in situazioni di rischio sanitario connesso con inquinamento ambientale anche in collaborazione con altri enti.
- \\ controllo ufficiale sugli stabilimenti di produzione, trasformazione, trasporto, deposito, commercializzazione e somministrazione degli alimenti e delle bevande;
- \\ controllo ufficiale della commercializzazione e dell'utilizzo di prodotti fitosanitari;
- \\ controllo ufficiale sugli stabilimenti di produzione e commercializzazione degli integratori alimentari;
- \\ controllo ufficiale sugli stabilimenti di produzione e commercializzazione e sull'utilizzo di additivi chimici, aromi ed enzimi;
- \\ controllo ufficiale sugli stabilimenti di produzione e commercializzazione e sull'utilizzo di materiali ed oggetti a contatto con gli alimenti (MOCA);
- \\ campionamenti di matrici alimentari, integratori alimentari, additivi chimici, aromi, acque destinate al consumo umano (acque potabili, superficiali ecc.) e materiali ed oggetti a contatto con gli alimenti (MOCA);
- \\ sorveglianza e indagini in occasione di casi sospetti o accertati di infezioni, intossicazioni, tossinfezioni di origine alimentare;
- \\ controlli ufficiali in materia di sanità animale (biosicurezza, movimentazione degli animali, identificazione e registrazione degli animali in banca dati e anagrafe, igiene urbana veterinaria);

- ✓ controlli ufficiali in materia di igiene degli allevamenti e produzioni zootecniche (benessere animale e farmacovigilanza sui trattamenti veterinari);
- ✓ controlli ufficiali sulle strutture le cui attività riguardano produzione, trasformazione, trasporto, deposito, commercializzazione degli alimenti di origine animale;
- ✓ campionamenti di matrici alimentari, mangimi e materiali e oggetti a contatto con gli alimenti (MOCA) in tutte le fasi di produzione, trasformazione, trasporto e commercializzazione di alimenti di origine animale e mangimi;
- ✓ campionamenti di matrici biologiche in fase di allevamento e produzioni zootecniche;
- ✓ sorveglianza e indagini in occasione di casi sospetti o accertati di infezioni, intossicazioni, tossinfezioni alimentari correlate ad alimenti di origine animale.

**PiñC**  
Prevenzione in Corso