

FOCUS TECNICI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

Fattori di rischio, igiene del lavoro, prevenzione, reinserimento lavorativo e aspetti assicurativi

Rischio chimico negli ambienti di lavoro

Le norme tecniche a supporto di una corretta valutazione del rischio

Introduzione al fenomeno



Negli ultimi anni, l'Unione Europea ha rafforzato il proprio impegno verso la sicurezza chimica, sollecitando gli Stati membri ad aggiornare costantemente la normativa vigente. Questo ha portato all'emanazione di nuove norme volontarie e cogenti che introducono cambiamenti rilevanti per le imprese italiane.

Tra le principali novità figurano l'obbligo di effettuare valutazioni più dettagliate, la gestione delle sostanze reprotossiche, l'adozione di nuove misure preventive e un approccio più attivo nella gestione delle sostanze pericolose.

Il rischio chimico riguarda tutti i pericoli per la salute e la sicurezza derivanti dalla presenza e dall'uso di agenti chimici nei luoghi di lavoro.

È un rischio ubiquitario, che non riguarda solo l'industria chimica o i laboratori, ma quasi ogni contesto lavorativo in cui si manipolino sostanze o miscele. In Europa, circa il 17% dei lavoratori riferisce di essere esposto a prodotti o sostanze chimiche per almeno un quarto del tempo di lavoro (dato stabile dal 2000), e il 15% respira fumi, vapori, polveri o aerosol sul lavoro.¹

Gli effetti dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi, cancerogeni, mutageni e reprotossici sono molteplici, in funzione della dose e della natura della sostanza; gli effetti sulla salute vanno dalle semplici irritazioni o intossicazioni acute (mal di testa, nausea, ustioni, difficoltà respiratorie immediate) fino a malattie croniche gravi come patologie respiratorie, danni d'organo (fegato, reni, sistema nervoso), infertilità o tumori professionali. Alcune patologie compaiono dopo periodi più o meno prolungati di esposizione, spesso in assenza di sintomi iniziali evidenti. Numerosi agenti chimici, infatti, non determinano un danno immediato, ma esercitano un'azione cumulativa sull'organismo talvolta in sinergia tra di loro.

Le malattie professionali correlate al rischio chimico costituiscono una quota significativa delle tecnopatie denunciate. In Italia, nel 2024 sono state registrate oltre 88.353 denunce di malattie professionali, confermando un trend in forte rialzo dal 2022².

Pur essendo le patologie muscolo-scheletriche e quelle dell'udito tra le più frequenti, le malattie da agenti chimici, in particolare tumori occupazionali e patologie respiratorie, rappresentano una porzione rilevante e preoccupante del totale.

A livello europeo, l'impatto è ancora più marcato: i tumori professionali "hanno inciso per il 53% su tutti i decessi correlati al lavoro nell'UE e in altri paesi sviluppati." e "ogni anno si verificano circa 120.000 casi di cancro professionale nell'UE, con circa 80.000 decessi."¹

Il legislatore, sia a livello europeo che a livello nazionale, si è pertanto speso per migliorare la gestione degli agenti chimici nei luoghi di lavoro. La regolamentazione europea sul rischio chimico si basa su un insieme articolato di norme cogenti e norme tecniche volontarie, entrambe fondamentali per garantire un elevato livello di tutela della salute dei lavoratori. Questi strumenti normativi, pur con ruoli diversi, contribuiscono in modo complementare alla gestione sicura delle sostanze e delle miscele.

¹ Fonte: EU OSHA — Sostanze pericolose <https://osha.europa.eu/it/themes/dangerous-substances>

² Fonte: INAIL OPEN DATA Analisi della numerosità delle malattie professionali - Dati rilevati al 31 ottobre 2025

Le norme cogenti sono atti legislativi dell'Unione Europea - regolamenti, direttive e decisioni - che gli Stati membri devono applicare integralmente (regolamenti) o recepire nella legislazione nazionale (direttive), tra le principali citiamo:

✓ **D.lgs 81/08**

- Testo unico salute e sicurezza sul lavoro

✓ **D.lgs. 39/2016**

- Allineamento al CLP e al Reg. REACH

✓ **D.lgs. 135/2024**

- Sostanze tossiche per la riproduzione

Accanto agli obblighi normativi, un ruolo sempre più rilevante è svolto dalle norme tecniche europee e internazionali che pur non essendo obbligatorie rappresentano importanti punti di riferimento veri e propri strumenti operativi per l'applicazione delle norme cogenti, tra le principali citiamo:

✓ **UNI EN 689:2019.**

- Requisiti prestazionali di base

✓ **UNI EN 482:2021.**

- Requisiti prestazionali di base

✓ **Manuale UNICHIM 208, 2024**

- Modalità di applicazione della norma UNI EN 689:2019.

La sinergia tra legge e norme tecniche rende il sistema europeo uno dei più avanzati a livello globale: la prima definisce gli obblighi, le seconde forniscono metodologie validate per assolverli in modo uniforme e affidabile.

Le norme volontarie

Le norme volontarie: UNI EN 689 sulla valutazione dell'esposizione per inalazione e la UNI EN 482 sui requisiti prestazionali dei metodi di misura, costituiscono importanti strumenti operativi per l'applicazione delle norme cogenti. Entrambe le norme sono richiamate nell'allegato XLI del d.lgs 81/2008; in tali casi la regola tecnica, pur non essendo di per sé cogente, diventa rilevante per effetto del rinvio operato da norme giuridiche di rango superiore.

La Norma UNI EN 689:2019 definisce le modalità di gestione delle misurazioni degli agenti chimici aerodispersi e i criteri da adottare al fine di poter dimostrare, con un alto grado di confidenza, il rispetto dei limiti di esposizione professionale. Tale valutazione è fondamentale ai fini di ottemperare a una corretta valutazione del rischio e all'adozione di tutte le misure preventive e le disposizioni per la tutela della salute dei lavoratori, come definite negli art. 225 e 226 e 237 del Testo Unico.

La norma UNI EN 689:2019 è stata sviluppata dal gruppo di lavoro del Centro di Normazione Europea (CEN), all'interno della Commissione Tecnica 137. Il processo di revisione è stato particolarmente articolato e ha preso avvio da un'analisi preliminare sulla fattibilità di aggiornamento della versione del 1997. Tale analisi si è resa necessaria poiché la norma tecnica è richiamata nelle normative nazionali dei diversi Paesi europei e qualsiasi modifica avrebbe prodotto effetti significativi sull'intero quadro regolatorio degli Stati membri.

La sottoscritta ha rappresentato la posizione dell'Italia nella Commissione Tecnica europea, a partire dallo studio di fattibilità fino all'emanazione del nuovo standard, coadiuvata da un mirror group italiano costituito presso l'UNICHIM.

La Norma è stata approvata con ampia maggioranza dagli stati europei, ed è stata emanata dal CEN il 9 maggio 2018 e recepita dall'UNI il 12 luglio 2018 per poi essere tradotta in lingua italiana. Nel 2019 è stata pubblicata la norma con un corrigendum (AC 2019), che apportava dei chiarimenti e qualche modifica terminologica che non intaccano minimamente la parte tecnica della norma del 2018 che rimane immutata.

La norma UNI EN 689:2019 definisce in modo strutturato una strategia completa per la valutazione dell'esposizione inalatoria agli agenti chimici, fornendo un modello metodologico riconosciuto a livello europeo. Tale strategia, rappresentata nella figura seguente (Figura 1), non si limita a indicare le modalità di misurazione, ma delinea un percorso operativo articolato in fasi successive, che guida il valutatore dalla caratterizzazione preliminare del luogo di lavoro fino alla verifica finale della conformità ai valori limite di esposizione professionale.

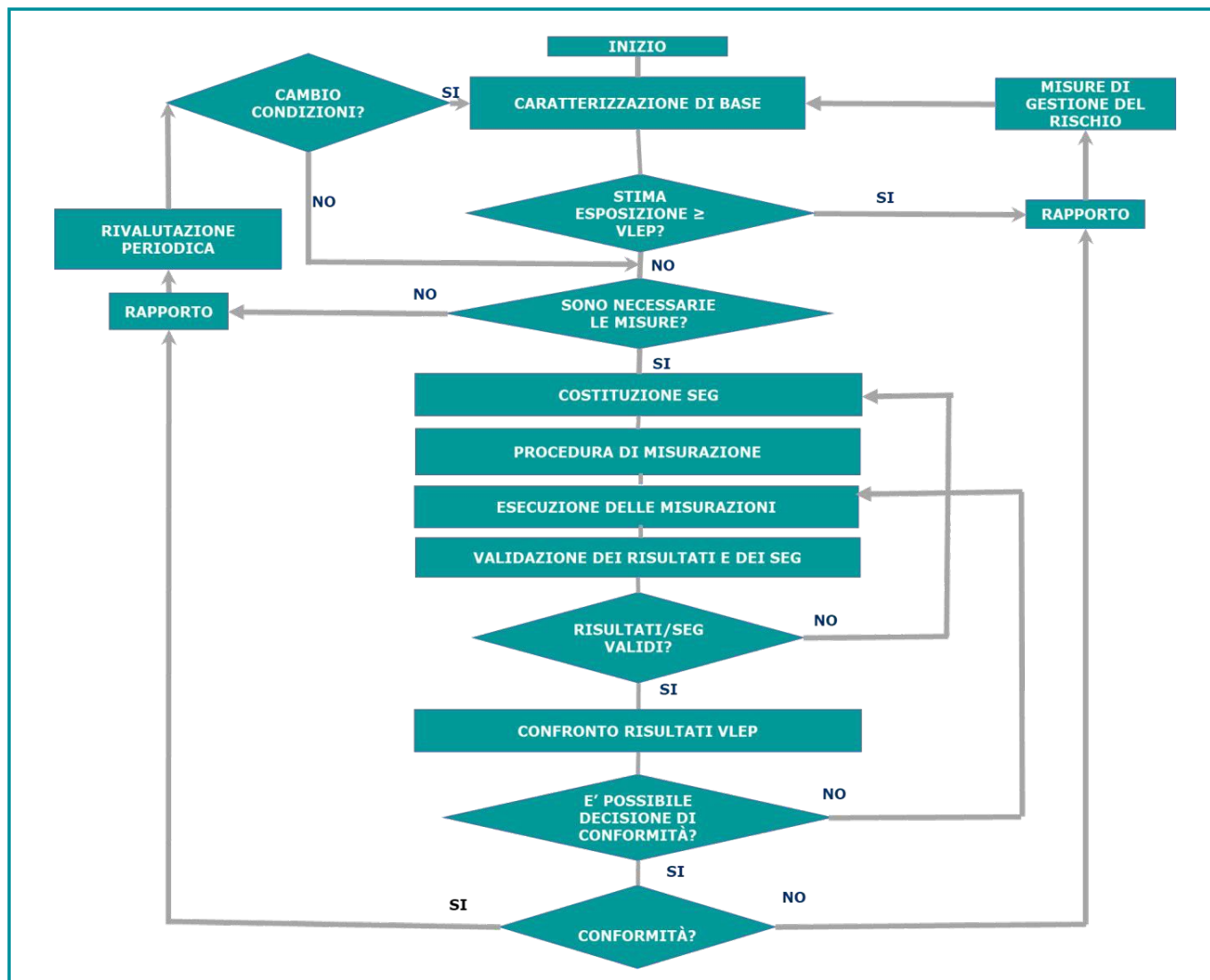


Figura 1: INAIL - Conoscere il rischio - Agenti cancerogeni e mutageni - Metodi di valutazione del rischio - Allegati " la Norma UNI EN 689:2019"

Tale strategia comprende diverse fasi:

- **caratterizzazione di base**, che viene effettuata attraverso l'identificazione e lo studio delle proprietà chimico fisiche e tossicologiche delle sostanze presenti nell'ambiente di lavoro e l'esame dei fattori connessi al luogo di lavoro, quali: attività, organizzazione del lavoro, misure di gestione dei rischi ecc.;
- **strategia di campionamento e analisi**, a seconda della tipologia delle lavorazioni svolte, le modalità di valutazione possono essere differenti: misurazioni condotte nelle condizioni peggiori, misurazione di parametri tecnici, calcolo dell'esposizione mediante l'utilizzo di modelli o algoritmi appropriati, control bending, utilizzo di buone prassi, misurazione degli agenti chimici aerodispersi;
- **individuazione dei gruppi simili di esposizione (SEG)**, per limitare il più possibile il numero di misurazioni garantendo una corretta valutazione dell'esposizione è opportuno raggruppare i lavoratori in SEG ossia gruppi di lavoratori aventi lo stesso profilo di esposizione generale a causa della similarità e della frequenza dei compiti eseguiti, dei materiali e dei processi con cui lavorano;
- **campionamento**, si individuano le metodiche di campionamento ed analisi adatte agli agenti chimici da valutare e il numero di misure da eseguire per ogni SEG. La norma, al fine di individuare un numero il più possibile limitato di misure mantenendo al contempo un grado di confidenza elevato del rispetto del limite, ha individuato un duplice percorso: un test preliminare e un test statistico. Il test preliminare prevede un numero di misure tanto più esiguo quanto più i valori delle misure sono distanti dal limite di esposizione (3 misurazione se tutte inferiori a un decimo del VLEP, 4 misurazioni se tutte inferiori a 0,15 VLEP, 5 se <0,20 VLEP). Qualora le concentrazioni degli agenti chimici siano più elevate, è necessario procedere, invece, con il test statistico che richiede un numero minimo di sei misure, meno del 5% delle quali devono superare il VLEP con un grado di confidenza di almeno il 70% per stabilirne il non superamento;

- **rivalutazione**, il processo di valutazione non è statico, ma richiede una verifica nel tempo. La norma fornisce indicazioni di massima sugli intervalli delle campagne di misura, la cui periodicità tiene conto dell'entità dello scostamento delle misure dal VLEP.

Nel 2024 è stato pubblicato il Manuale UNICHIM 208 - "Modalità di applicazione della norma UNI EN 689:2019", un documento di riferimento per l'armonizzazione delle pratiche valutative a livello nazionale. La sua redazione è stata il risultato di un intenso lavoro portato avanti da un gruppo multidisciplinare di elevata competenza, che ha visto coinvolti, oltre alla Ctss dell'INAIL, Federchimica, AUSL, ARPA, ENI, Versalis, Unione Energia per la Mobilità e laboratori pubblici e privati.

Il coordinamento del gruppo di lavoro è stato affidato alla sottoscritta, che ha guidato i lavori con l'obiettivo di armonizzare quanto previsto dalla norma europea UNI EN 689:2019 con quanto prescritto dalla legislazione italiana.

La norma UNI EN 689:2019 definisce un percorso che richiede al valutatore di compiere una serie di scelte operative, così da condurre una valutazione dell'esposizione realmente calibrata sulla specifica realtà aziendale; il Manuale è pensato per supportare il valutatore in queste decisioni.

Inoltre, la norma tecnica si innesta in un quadro regolatorio più ampio, definito dal Capo I e dal Capo II del d.lgs. 81/08 (artt. 223, 224, 230, 235, 236, 237 e 243), nel quale il datore di lavoro è chiamato a valutare il rischio, a ridurre i livelli di esposizione, a compilare le cartella sanitarie o il registro degli esposti.

In quest'ottica, il processo di valutazione dell'esposizione inalatoria deve portare all'individuazione di un parametro che rappresenti in modo adeguato il livello di esposizione inalatoria dei lavoratori. Il Manuale illustra le modalità di espressione del valore di esposizione da adottare per soddisfare le differenti richieste del legislatore e approfondisce una serie di temi, con l'obiettivo di fornire ulteriori elementi di supporto e chiarimento, tra cui:

- il ruolo del valutatore e la sua posizione tra le figure coinvolte nella gestione della salute e sicurezza all'interno dell'organizzazione;
- la definizione dei gruppi simili di esposizione e la loro evoluzione rispetto ai gruppi omogenei previsti nella precedente versione della norma;
- la corretta pianificazione ed esecuzione delle campagne di misura e i test di conformità statistica utilizzabili;
- le procedure per la gestione dei dati inferiori al limite di quantificazione;
- le modalità di valutazione dell'esposizione in presenza contemporanea di più agenti chimici;
- la rivalutazione periodica dell'esposizione e l'aggiornamento del DVR.

In questo contesto si inserisce anche la recente emanazione del Decreto legislativo 4 settembre 2024, n. 135 che reca "Attuazione della direttiva (UE) 2022/431 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2022, che modifica la direttiva 2004/37/CE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro", estendendone l'ambito di applicazione alle sostanze tossiche per la salute riproduttiva.

Ad oggi, l'Unione Europea ha identificato circa 300 sostanze reprotossiche, suddividendole in:

- Categoria 1A, comprendente le sostanze note per causare effetti avversi sulla salute riproduttiva nell'essere umano;
- Categoria 1B, comprendente le sostanze presumibilmente tossiche per la salute riproduttiva umana sulla base di solide evidenze sperimentali.

In linea generale, l'approccio del legislatore per la tutela dei lavoratori esposti a tali sostanze rimane coerente con l'impianto normativo complessivo previsto per gli agenti cancerogeni e mutageni, privilegiando innanzitutto l'eliminazione degli agenti reprotossici e, qualora ciò non risulti tecnicamente possibile, la loro sostituzione con sostanze o processi meno pericolosi. Infine, nel caso in cui né l'eliminazione né la sostituzione siano attuabili, il datore di lavoro è tenuto all'adozione di un sistema chiuso, quale misura di prevenzione primaria, da anteporre alla riduzione dell'esposizione. La direttiva distingue l'approccio da applicare per le sostanze reprotossiche prive di soglia, per le quali non esiste un livello di esposizione sicuro e per quelle con valore soglia, per le quali esiste un livello di esposizione sicuro al di sotto del quale i rischi sono adeguatamente contenuti.

Anche in questo ambito la UNI EN 689:2019 rimane il riferimento per la misurazione e la valutazione dell'esposizione dei lavoratori a tali sostanze.

Conclusioni

Negli ultimi anni il quadro regolatorio europeo e nazionale in materia di agenti chimici ha subito un'evoluzione significativa, caratterizzata dall'aggiornamento dei valori limite di esposizione professionale, dall'introduzione di nuove restrizioni nell'ambito del REACH e dall'estensione delle tutele alle sostanze tossiche per la salute riproduttiva. Parallelamente, si è assistito a una crescente attenzione verso strumenti avanzati di supporto decisionale, quali sistemi digitali di tracciabilità, modelli predittivi di tossicità (es. QSAR) e metodologie integrate coerenti con i principi dell'economia circolare.

In questo contesto, le norme tecniche assumono un ruolo determinante per garantire uniformità metodologica, affidabilità delle misurazioni e piena coerenza tra gli obblighi giuridici e le pratiche applicative. Standard come la UNI EN 689:2019 fornisce al valutatore una metodologia di riferimento per la determinazione del superamento o meno del limite di esposizione professionale, risultando essenziali per una gestione strutturata e documentabile del rischio chimico.

La produzione di manuali operativi, come il Manuale UNICHIM 208, consente di rendere tali standard pienamente fruibili all'interno delle aziende, favorendo la valutazione dell'esposizione e, al contempo, fornendo indicazioni utili per l'adempimento degli obblighi giuridici in capo al datore di lavoro. Ciò contribuisce a migliorare la qualità delle valutazioni, a ridurre le variabilità e a garantire che il processo di gestione del rischio sia fondato su evidenze misurabili e criteri scientificamente consolidati e sia effettivamente orientato alla tutela della salute dei lavoratori.

In prospettiva, l'evoluzione della prevenzione nel campo del rischio chimico dipenderà dalla capacità del sistema produttivo e degli organismi tecnici di mantenere un allineamento costante alle innovazioni scientifiche, alle nuove classificazioni delle sostanze e ai progressivi aggiornamenti dei valori limite europei. L'integrazione efficace tra legislazione, norme tecniche e strumenti operativi rappresenta dunque l'elemento chiave per assicurare un modello di prevenzione moderno, coerente e in grado di rispondere ai bisogni emergenti in materia di tutela della salute dei lavoratori.

PER ULTERIORI INFORMAZIONI

Contatti: ctss@inail.it

SITOGRAFIA

<https://bancadaticsa.inail.it/bancadaticsa/login.asp>

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E NORMATIVI

1. D.lgs 81/08 Testo unico salute e sicurezza sul lavoro
2. D.lgs. 39/2016 Allineamento al CLP e al Reg. REACH
3. D.Lgs. 135/2024 Sostanze tossiche per la riproduzione
4. UNI EN 689:2019.
5. UNI EN 482:2021.
6. Manuale UNICHIM 208, 2024

PAROLE CHIAVE

Infortuni mortali; malattie professionali; valutazione del rischio, agenti chimici pericolosi, cancerogeni, mutageni e tossici per la riproduzione

AUTORI

Maria Ilaria Barra

©2026 Inail

ISBN 978-88-7484-986-4

Tipolitografia Inail - Milano, marzo 2026