PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 27 - numero 5985 di Martedì 16 dicembre 2025

Stirene: classificazione di pericolosità e attività di monitoraggio

Una scheda informativa dell'Inail si sofferma sull'utilizzo, sul monitoraggio e sui potenziali rischi per i lavoratori dello stirene. Classificazione di pericolosità, monitoraggio ambientale e biologico, prevenzione.

Roma, 16 Dic ? Lo **stirene**, un idrocarburo aromatico con elevata reattività e volatilità, "è una delle sostanze organiche più usate nell'industria chimica, in particolare nella **produzione di gomma sintetica, resine, poliesteri e polimeri plastici**".

Secondo i dati dell'Agenzia europea per le sostanze chimiche (ECHA) si tratta di una sostanza "prodotta o commercializzata in Europa in quantitativi superiori al milione di tonnellate l'anno". E l'esposizione occupazionale a stirene ? "che avviene principalmente per via inalatoria e in misura minore tramite assorbimento cutaneo" - si realizza "in particolare durante la fabbricazione di **prodotti in plastica rinforzata**, come, ad esempio, la produzione di vetroresina per cantieri navali".

Il problema è che "l'esposizione cronica a stirene, a basse dosi, è **associata a disturbi** del sistema nervoso centrale e periferico, a tempi di reazione lenti, a disturbi dell'umore, a effetti nefrotossici ed epatotossici e alla compromissione delle capacità olfattive, della visione dei colori ed uditive, come evidenziato in **recenti studi** sulla relazione fra stress ossidativo indotto da stirene e danno indotto dell'amplificatore cocleare (Sisto et al., 2016)". Inoltre l'evidenza epidemiologica "suggerisce una possibile associazione causale tra stirene e tumore linfoematopoietico".

A ricordarlo, in questi termini, è il factsheet "**Stirene: utilizzo, monitoraggio e potenziali rischi per i lavoratori**" prodotto dal Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale (DIMEILA) dell' Inail e curato da E. Paci, D. Pigini, L. Caporossi e P. Castellano (Inail, Dimeila).

La scheda sottolinea che l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC - monografia n.121/2019) ha classificato lo stirene come "**possibilmente cancerogeno per l'uomo** (gruppo 2A) con prove limitate di cancerogenicità nell'uomo e sufficienti prove negli animali da esperimento".

Nel presentare la scheda ci soffermiamo sui seguenti argomenti:

- Stirene e sicurezza: classificazione di pericolosità e monitoraggio ambientale
- Stirene e sicurezza: monitoraggio biologico e fattori di confondimento
- Stirene e sicurezza: possibili rischi, prevenzione e studi di biomonitoraggio

Pubblicità

Stirene e sicurezza: classificazione di pericolosità e monitoraggio ambientale

La scheda riporta anche la classificazione armonizzata europea - Regolamento (CE) 1272/2008 - e la classificazione di cancerogenicità Iarc. E ricorda che la valutazione dell'esposizione occupazionale "può essere effettuata mediante monitoraggio ambientale e/o biologico".

Riprendiamo dalla scheda Inail la **classificazione di pericolosità** dello stirene:

Figura 2 — **Classificazione di pericolosità dello stirene**

Classificazione armonizzata europea:

Pittogrammi



Frasi di pericolo

- H226: liquido e vapore infiammabile
- H315: provoca irritazione cutanea
- H319: provoca grave irritazione oculare
- H332: nocivo se inalato
- H372: provoca danni agli organi dell'udito in caso di esposizione prolungata o ripetuta (Tossicità specifica per organi bersaglio a seguito di esposizione ripetuta (STOT RE 1))
- H361d: è sospettato di nuocere al feto (tossico per la riproduzione di cat.2)

Classificazione di Cancerogenicità Iarc (2019):

- Gruppo 2 - probabilmente cancerogeno per l'uomo (esistono prove limitate della cancerogenicità dello stirene nell'uomo; esistono prove sufficienti della cancerogenicità dello stirene negli animali da esperimento)

(Inail – Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale)

La scheda si sofferma sul **monitoraggio ambientale** che "fornisce una misura accurata della concentrazione aerodispersa nell'ambiente di lavoro".

Si indica che, a livello internazionale, sono proposte "metodiche e procedure analitiche per la conduzione di questa determinazione che, ad esempio, può essere eseguita utilizzando campionatori diffusivi a carbone attivo, esponendoli all'aria nel luogo di lavoro. I campioni vengono estratti con toluene e analizzati mediante gascromatografia (GC) utilizzando un rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID), anche se una valida alternativa è rappresentata dal rivelatore a spettrometria di massa con triplo quadrupolo (metodo Osha 1014). La determinazione diretta dello stirene nell'aria senza una precedente fase di concentrazione è possibile, utilizzando strumentazione portatile a spettrometria infrarossa estrattiva a trasformata di Fourier (FTIR) (metodo Niosh 3800)".

Si segnala che per la valutazione dell'esposizione, la concentrazione aerodispersa viene confrontata con il "**valore limite di esposizione professionale**, VLEP, limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un determinato periodo di riferimento. Sebbene nella direttiva 98/24/EC (CAD, Chemical agents directive) non sia fissato un valore limite di esposizione professionale inalatorio per lo stirene, vincolante per la conduzione del monitoraggio ambientale in ambiente di lavoro, sono però definiti valori limite a livello internazionale, Italia esclusa". Una tabella nel documento presenta a titolo esemplificativo i valori limite proposti in alcuni paesi europei e negli Stati Uniti.

Stirene e sicurezza: monitoraggio biologico e fattori di confondimento

La scheda si sofferma anche sul **monitoraggio biologico**.

Questa tipologia di monitoraggio consente, "attraverso la misura di biomarcatori di dose, ovvero di sostanze tal quali o dei loro metaboliti in matrici biologiche (come urina, sangue, saliva) etc., di valutare l'esposizione a sostanze pericolose in modo complementare al monitoraggio ambientale; è un utile strumento per determinare l'entità dell'esposizione in ambito occupazionale, ma anche la presenza di sostanze pericolose in ambienti di vita, come esposizione della popolazione generale".

A questo proposito si ricorda che, in ambito occupazionale, l'**esposizione a stirene** "può avvenire attraverso l'inalazione dei suoi vapori, ad esempio durante le operazioni di laminazione e polimerizzazione di materiali contenenti stirene e, in misura minore, attraverso il contatto con la pelle".

Si segnala poi che alcuni studi riportano che "l'assorbimento percutaneo dello stirene non contribuisce in modo significativo all'esposizione dei lavoratori nell'industria delle plastiche rinforzate; altri indicano che lo stirene danneggia la pelle umana, anche a concentrazioni paragonabili ai VLEP. A titolo precauzionale, tuttavia, l'assorbimento cutaneo va preso in considerazione per monitorare possibili contaminazioni accidentali, dovute a mancato od errato utilizzo dei DPI".

Il documento si sofferma anche sui **valori limite biologici** (VLB) che per lo stirene non sono specificamente definiti dalla normativa italiana; "l'unico VLB presente, infatti, è per il piombo e i suoi composti inorganici in allegato XLIII-bis del d.lgs. 81/2008". Tuttavia, l'American conference of governmental and industrial hygienists (ACGIH) statunitense ha stabilito un valore per lo stirene come somma della concentrazione urinaria di due biomarcatori.

Rimandiamo alla lettura dei dettagli in merito a tali valori e segnaliamo che la scheda fornisce indicazioni anche sui **fattori di confondimento**.

Infatti la presenza di stirene nel **fumo di sigaretta** "può comportare un'esposizione anche per la popolazione generale e rappresentare comunque un fattore di confondimento nella valutazione dell'esposizione lavorativa attraverso il monitoraggio biologico".

Si indica che diversi studi condotti su fumatori "hanno evidenziato concentrazioni di stirene significativamente più alte rispetto a quelle riscontrate nella popolazione generale non fumatrice, i valori di esposizione dei lavoratori sono comunque risultate maggiori ma l'elemento del fumo può concorrere ad una determinazione a livelli ancora superiori".

Si segnala anche che i lavoratori impegnati nella fabbricazione di prodotti in plastica rinforzata "possono essere esposti non solo a vapori di stirene, ma anche ad altre sostanze chimiche impiegate nel processo produttivo. Tra queste, la co-esposizione all'acetone è piuttosto comune e potrebbe rallentare il metabolismo dello stirene, alterando i livelli rilevati in sede di monitoraggio biologico con conseguente possibile sottostima dell'esposizione (Bonanni et al., 2015)".

Stirene e sicurezza: possibili rischi, prevenzione e studi di biomonitoraggio

In definitiva l'**esposizione a stirene nei luoghi di lavoro** può comportare dei "rischi per la salute e ciò richiede una gestione attenta del rischio anche attraverso l'adozione di specifiche misure di prevenzione e protezione e il coinvolgimento del medici del lavoro per l'identificazione precoce di eventuali effetti avversi".

In questa ottica ? continua la scheda - la misurazione attraverso il monitoraggio ambientale e/o biologico, "si rivela uno strumento particolarmente utile per una caratterizzazione accurata dell'esposizione".

Si ricorda poi che lo stirene attualmente possiede la "**classificazione di pericolosità** come tossico per la riproduzione di categoria 2, quindi sospettato di agire anche a questo livello, ma con dati limitati sull'essere umano. Questo richiede l'approfondimento delle attività di ricerca per chiarire la capacità tossica dello stirene in tal senso, anche perché, alla luce della nuova direttiva (UE) 2022/431, **l'eventuale passaggio dalla categoria 2 alla categoria 1 comporterebbe per lo stirene una gestione in ambiente di lavoro maggiormente cautelativa per i lavoratori**, con una forte spinta alla conduzione del monitoraggio biologico oltre che ambientale".

Proprio per questo motivo ? concludono gli autori ? "oltre al monitoraggio dei gruppi di lavoratori potenzialmente esposti, è auspicabile promuovere **studi di biomonitoraggio** anche nella popolazione generale, al fine di determinare valori di riferimento utili per la distinzione del rischio ambientale da quello occupazionale".

Tiziano Menduto

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, " Stirene: utilizzo, monitoraggio e potenziali rischi per i lavoratori", a cura di E. Paci, D. Pigini, L. Caporossi e P. Castellano (Inail, Dimeila), Factsheet edizione 2025 (formato PDF, 433 kB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " Uso, monitoraggio e rischi e potenziali rischi per i lavoratori dello stirene".

Leggi gli altri articoli di PuntoSicuro sul rischio chimico

Licenza Creative Commons

www.puntosicuro.it