

## ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 26 - numero 5571 di Lunedì 04 marzo 2024

# Diisocianati e poliuretani: valutazione, campionamento e monitoraggio

*Un documento della Consulta CIIP si sofferma sui rischi connessi all'impiego e all'esposizione a diisocianati e poliuretani. Focus sulla valutazione dei rischi, sui valori limite, sul destino ambientale e sul campionamento, analisi e monitoraggio.*

Milano, 4 Mar ? Nelle scorse settimane ci siamo soffermati sui possibili effetti sulla salute e sulla normativa e sul processo regolatorio connesso ai **diisocianati**, una classe di composti chimici che vengono utilizzati nell'industria per la produzione di **poliuretani**. E lo abbiamo fatto presentando il documento della Consulta Interassociativa Italiana per la Prevenzione ( CIIP), dal titolo "Diisocianati e Poliuretani" e a cura del Gruppo di Lavoro CIIP Rischio Chimico, coordinato da Carlo Sala, con la collaborazione di Gianandrea Gino (AIDII).

Abbiamo ricordato, ad esempio, che l'elemento principale di rischio, nella produzione e utilizzo dei poliuretani, è la presenza dei diisocianati con particolare riferimento a **TDI** (diisocianato di toluene) e **MDI** (difenilmetano diisocianato) che sono i più utilizzati.

Torniamo a parlare anche oggi di queste sostanze chimiche soffermandoci, sempre con riferimento al contenuto del documento CIIP, sui temi connessi alla valutazione e al monitoraggio.

L'articolo si sofferma sui seguenti argomenti:

- Diisocianati e Poliuretani: valutazione e valori limite
- Diisocianati e Poliuretani: campionamento, analisi e monitoraggio
- Diisocianati e Poliuretani: matrici ambientali e prevenzione tecnica

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[EL0681] ?#>

## Diisocianati e Poliuretani: valutazione e valori limite

Il documento fornisce diverse informazioni sulla **determinazione dei diisocianati per la valutazione dei rischi** e indica che la **determinazione analitica dei diisocianati nei prodotti industriali e nell'aria** "viene eseguita prendendo a riferimento le metodiche ufficiali disponibili che devono garantire livelli di sensibilità e affidabilità richiesti dalla restrizione 74 dell'ECHA (0,1% in peso di diisocianati liberi) e dei valori limite di esposizione negli ambienti di lavoro (HSE 2020 : 0,02 mg.m<sup>-3</sup> TWA e

0,07 mg.m-3?NCO STEL, e altri più severi)".

Ricordiamo che uno specifico allegato del documento si sofferma sulla restrizione n°74 per l'impiego dei diisocianati, sulla valutazione dei rischi e sugli adempimenti per la salute e sicurezza dei lavoratori secondo il D.Lgs. 81/2008.

Si segnala poi che la tendenza attuale è quella di "esprimere il **valore limite** come somma complessiva dei gruppi NCO (Total Reactive Isocyanate Groups-TRIG)": in questo modo si riduce "il rischio di sottostima per la possibile esclusione di composti isocianici presenti ma non determinati analiticamente e si consente una più semplice confronto con altre situazioni espositive".

Inoltre il 13 febbraio 2023 la Commissione Europea "ha **proposto l'introduzione dei primi Valori Limite di esposizione professionale per i diisocianati** dove, allo stato, non sono ancora definiti VLE comunitari". E anche in questo caso i valori limite adottati "sono espressi come somma complessiva dei gruppi NCO precisamente:

- un primo valore di 6?g NCO/m<sup>3</sup> per la concentrazione massima di una sostanza nell'aria che un lavoratore respira in un periodo di riferimento determinato, pari a 8 ore
- un secondo limite per l'esposizione di breve durata di 12?g NCO/m<sup>3</sup>, corrispondente a un periodo di riferimento pari a 15 minuti.

Quest'ultimo si applica quando un limite di esposizione complessivo non è sufficiente a limitare adeguatamente gli effetti nocivi sulla salute derivante da un'esposizione breve ma ad alta intensità".

Per il raggiungimento del rispetto dei VLE (valori limite di esposizione) ? continua il documento con riferimento alla proposta ? "è previsto un periodo di transizione al 31 dicembre 2028 con limite di esposizione professionale proposto a 10?g NCO/m<sup>3</sup>, ed esposizione a breve termine limitata a 20?g NCO/m<sup>3</sup>". Infine, nel *final proposal* della Direttiva "i valori limite per i diisocianati sono accompagnati dalla nota sulla possibile esposizione per assorbimento cutaneo che richiede l'adozione delle corrispondenti misure protettive".

Si segnala poi che il documento da sottoporre all'approvazione del Parlamento europeo e del Consiglio "prevede 2 anni di tempo per il recepimento della direttiva nell'ordinamento nazionale degli Stati membri dell'Unione".

Nel frattempo, in assenza di valori cogenti, si ricordano i **valori OEL** (Occupational exposure limits) internazionali, stabiliti in Europa da Irlanda ? Norvegia ? Svezia, Finlandia, Svizzera, U.K, ed altri reperibili nel DBASE IFA-Gestis International limit values for chemical agents.

Si segnala poi che i riconosciuti TLV (*Threshold Limit Values*) della ACGIH-USA "sono stati assegnati con il criterio di riferirli alla singola molecola". E "convertendo tramite il peso molecolare, i prossimi limiti EU risultano dello stesso ordine di grandezza di quelli ACGIH, anche se in alcuni casi tendenzialmente inferiori".

Riprendiamo dal documento una tabella:

TABELLA 2				
Valori ACGIH TLV* TWA/STEL				
Sostanza	CAS	TWA (ppm)	STEL (ppm)	Note
Isocianato di etile	109-90-9	0,02	0,06	Cute; sens. cutaneo
Di isocianato di esametilene	822-06-0	0,005		IBE
Di isocianato di isoforone	4098-71-9	0,005		
Di Isocianato di difenil metano [MDI]	101-68-8	0,005		
Metilen bis (4-cicloesil isocianato)	5124-30-1	0,005		
Isocianato di metile [MIC]	624-83-9	0,02	0,06	Cute; sens. cutaneo
Fenil Isocianato	103-71-9	0,005	0,015	Cute; sens. cutaneo e respiratorio
Toluen di isocianato, 2,4- o 2,6- (o miscele) [TDI]	[584-84-9; 91-08-7]	0,001	0,005	Cute; sens. cutaneo e respiratorio. IBE
IBE Indicatore biologico di esposizione con limite associato				

## Diisocianati e Poliuretani: campionamento, analisi e monitoraggio

Riguardo poi ai **metodi di campionamento e analisi** si segnala che le principali determinazioni analitiche "messe a punto e utilizzate nell'ultimo decennio possono essere così schematizzate":

- **Determinazione nei prodotti** (si fa riferimento, ad esempio, alla norma ISO 14896:2019 o alla BS EN 1242:2013)
- **Determinazione nell'aria nell'ambiente di lavoro:** "Secondo il TUSL (art.225), salvo che possa dimostrare con altri mezzi il conseguimento di un adeguato livello di prevenzione e di protezione, periodicamente ed ogni qualvolta sono modificate le condizioni che possono influire sull'esposizione, occorre effettuare la misurazione degli agenti che possono presentare un rischio per la salute, con metodiche standardizzate";
- **Valutazione dell'esposizione per via inalatoria:** "L'impostazione dei programmi di campionamenti per determinare l'esposizione professionale nei luoghi di lavoro deve tenere conto di quanto stabilito dalla norma [UNI EN 689:2019](#)" adottando "in primo luogo una strategia che consenta per quanto possibile di verificare la conformità ai valori limite di esposizione occupazionale". Il documento riporta ulteriori dettagli, ad esempio riguardo alla metodica NIOSH 5521 e al metodo OSHA 5002.
- **Determinazione sulle superfici - Valutazione dell'esposizione per via cutanea.**

Il monitoraggio biologico sugli esposti a diisocianati ? continua il documento ? si basa poi "sulle diammine che derivano dall'idrolisi degli addotti alle proteine presenti nell'urina e nel plasma. Viene generalmente eseguita la determinazione nelle urine in quanto non invasive".

Si rimanda alla lettura del documento che riporta le indicazioni delle fonti e degli strumenti di approfondimento utilizzabili.

# Diisocianati e Poliuretani: matrici ambientali e prevenzione tecnica

Il documento riporta poi indicazioni relative sul **destino ambientale** (i dati del destino e sul comportamento ambientale permettono una migliore valutazione sulla persistenza di una sostanza nell'ambiente e dei rischi).

Si ricorda che l'impatto dei diisocianati sulle **matrici ambientali aria, acqua, suolo** "è stato oggetto di numerosi studi in relazione alle aziende produttrici dei monomeri, alle aziende di produzione dei poliuretani, agli utilizzatori di prodotti contenenti diisocianati". E le misure di controllo messe in atto nel corso degli anni hanno consentito di mantenere a livelli sempre più bassi l'impatto anche con l'aumento della produzione". Riguardo al destino ambientale il documento riporta varie tabelle e indicazioni.

Riguardo, infine, alla **prevenzione tecnica generale** si segnala che "l'incrocio fra i molteplici impieghi e sistemi applicativi per un ventaglio di prodotti diversificati in un ampio spettro di settori produttivi non consente di identificare sistemi di prevenzione standardizzati se non con un'attenta analisi dei rischi. Tuttavia, in letteratura, oltre ai numerosi documenti e centri di informazione on-line sono disponibili buone prassi, linee guida e procedure per la produzione, e impieghi dei diisocianati negli scenari più diffusi".

Anche in questo caso rimandiamo alla lettura del documento CIIP che riporta non solo i documenti più importanti contenenti informazioni specifiche per i diisocianati, ma anche molte altre indicazioni su vari altri aspetti connessi alla produzione e uso di queste sostanze.

RTM

## *Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:*

Consulta Interassociativa Italiana per la Prevenzione, "[Diisocianati e Poliuretani](#)", documento elaborato dal Gruppo di Lavoro CIIP Rischio Chimico coordinato da Carlo Sala con la collaborazione di Gianandrea Gino (AIDII). GdL Rischio chimico: Carlo Sala, Elisabetta Barbassa, Stefano Biancini, Ettore Brunelli, Laura Bodini, Paolo Carrer, Domenico Cavallo, Francesco Contegno, Dario Consonni, Claudio Ferri, Antonia Guglielmin, Elena Grignani, Lucia Miligi, Tino Magna, Franco Pugliese, Giulio Andrea Tozzi.

[Leggi gli altri articoli di PuntoSicuro sul rischio chimico](#)



Licenza Creative Commons

I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.

---

**[www.puntosicuro.it](http://www.puntosicuro.it)**