PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 27 - numero 5808 di Giovedì 13 marzo 2025

Sostanze pericolose: cosa sono gli agenti cancerogeni e mutageni?

Un documento Inail sulla sicurezza nelle attività lavorative con esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni si sofferma sulla loro classificazione e sulla correlazione tra cancerogenicità e mutagenicità.

Roma, 13 Mar ? L'art. 234 del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. definisce **agente cancerogeno:**

- *una sostanza o miscela che risponde ai criteri di classificazione come sostanza cancerogena di categoria 1A o 1B di cui all'allegato I del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio*
- *una sostanza, miscela o procedimento menzionati all'allegato XLII del presente decreto, nonché una sostanza o miscela liberati nel corso di un processo previsto dall'allegato XLII* (Elenco di sostanze, miscele e processi).

E definisce **agente mutageno** '*una sostanza o miscela corrispondente ai criteri di classificazione come agente mutageno di cellule germinali di categoria 1A o 1B di cui all'allegato I del regolamento (CE) n. 1272/2008*'.

A ricordarlo, facendo chiarezza su cosa la normativa intenda per **agenti cancerogeni e mutageni**, è un documento Inail (aggiornato nel 2024 rispetto ad una precedente edizione) dal titolo " Agenti cancerogeni e mutageni. Lavorare sicuri" e a cura di Maria Ilaria Barra, Francesca Romana Mignacca e Paola Ricciardi. Un documento, che, come abbiamo già ricordato nel primo articolo di presentazione, vuole essere uno strumento di ausilio nell'utilizzo e nella gestione degli agenti cancerogeni e/o mutageni sul luogo di lavoro.

Per conoscere meglio cosa si intenda per agenti cancerogeni e mutageni, con riferimento alla sicurezza e salute sul lavoro, torniamo a parlare del documento affrontando i seguenti argomenti:

- Agenti cancerogeni e mutageni: la classificazione
- Agenti cancerogeni e mutageni: la correlazione

Pubblicità

Agenti cancerogeni e mutageni: la classificazione

Riguardo alla **classificazione** di questi agenti si ricorda che il Regolamento CLP (Classification, Labelling and Packaging of Chemicals) ? Regolamento (CE) n. 1272/2008 - ha "sostituito, dal 1/6/2015, i precedenti criteri di classificazione".

In particolare il regolamento CLP classifica le sostanze cancerogene e mutagene in **3 categorie**:

- **Categorie di cancerogenicità**
  - **Categoria 1A** Sostanze di cui sono noti effetti cancerogeni per l'uomo
  - **Categoria 1B** Sostanze di cui si presumono effetti cancerogeni per l'uomo
  - **Categoria 2** Sostanze di cui si sospettano effetti cancerogeni per l'uomo
- **Categorie di mutagenicità**
  - **Categoria 1A** Sostanze di cui è accertata la capacità di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane
  - **Categoria 1B** Sostanze da considerare capaci di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane
  - **Categoria 2** Sostanze che destano preoccupazione per il fatto che potrebbero causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane

Riprendiamo poi dal documento due tabelle che mostrano il sistema CLP di **etichettatura** delle sostanze cancerogene e di quelle mutagene "che ha previsto, tra l'altro:

- l'introduzione di nuovi simboli e pittogrammi di pericolo;
- l'introduzione delle avvertenze Attenzione e Pericolo;
- la sostituzione delle frasi di rischio R con Indicazioni di pericolo o Hazard statements (H)".

Tabella 2.3 - Etichettatura delle sostanze cancerogene secondo il CLP

Categoria	Pittogramma/ Simbolo	Avvertenza	Indicazione di pericolo (H)
1A	 Carc.1A	*Pericolo*	**H350** - ***Può provocare il cancro*** (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo) oppure **H350i** - ***Può provocare il cancro se inalato***
1B	 Carc.1B	*Pericolo*	**H350** - ***Può provocare il cancro*** (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo) oppure **H350i** - ***Può provocare il cancro se inalato***
2	 Carc.2	*Attenzione*	**H351** - ***Sospettato di provocare il cancro*** (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)

Tabella 2.4 - Etichettatura delle sostanze mutagene secondo il CLP

Categoria	Pittogramma/ Simbolo	Avvertenza	Indicazione di pericolo (H)
1A	 Muta.1A	*Pericolo*	**H340** - ***Può provocare alterazioni genetiche*** (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
1B	 Muta.1B	*Pericolo*	**H340** - ***Può provocare alterazioni genetiche*** (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
2	 Muta.2	*Attenzione*	**H341** - ***Sospettato di provocare alterazioni genetiche*** (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)

Si indica poi che, per quanto riguarda le **miscele**, "queste vengono classificate in base alla classificazione delle sostanze componenti, se presenti in concentrazione percentuale uguale o superiore a determinati valori limite".

Una tabella nel documento indica la classificazione di cancerogenicità/mutagenicità di una miscela secondo il CLP:

Tabella 2.5 - Classificazione di una miscela

Classificazione sostanze	Limiti di concentrazione	Classificazione miscela
Cancerogene/Mutagene **Categoria 1A o 1B**	≥ 0,1%	Cancerogena/Mutagena **Categoria 1A o 1B**
Cancerogene/Mutagene **Categoria 2**	≥ 1%	Cancerogena/Mutagena **Categoria 2**

Si segnala che i limiti di concentrazione "sono generici, validi a meno dell'esistenza di limiti specifici per alcune sostanze e si applicano sia a miscele non gassose (percentuale peso/peso), sia a miscele gassose (percentuale volume/volume)". E si ricorda poi che, riguardo alla tutela della salute dei lavoratori, "alcune sostanze cancerogene e/o mutagene sono anche tossiche per il ciclo riproduttivo (**reprotossiche**), ovvero possono avere effetti nocivi sulla funzione sessuale e sulla fertilità degli uomini e delle donne adulte, nonché sullo sviluppo della progenie".

Oltre all'Unione europea, si rileva poi che **altri enti internazionali** effettuano la classificazione di cancerogenicità di agenti chimici:

1. International agency for research on cancer (Iarc) - WHO;
2. Environmental protection agency (Epa) - USA;
3. American conference of governmental industrial hygienists (Acgih) - USA;
4. National toxicology program (Ntp) - USA.

I criteri di classificazione adottati da questi enti sono riportati nell'Appendice 2 del documento Inail.

Agenti cancerogeni e mutageni: la correlazione

Il documento si sofferma poi sulla **correlazione tra cancerogenicità e mutagenicità**.

Infatti è stato dimostrato che "l'esposizione ad alcuni agenti chimici ? per inalazione, ingestione o contatto cutaneo - può causare lo sviluppo di tumori in seguito all'induzione di **mutazioni genetiche**", dove il termine "mutazione" indica "qualsiasi modifica del patrimonio genetico, contenuto nel nucleo delle cellule eucariotiche, che determina le caratteristiche che contraddistinguono ciascun individuo e viene trasmesso da una generazione all'altra".

In particolare, le mutazioni sono **alterazioni del DNA** (Deoxy riboNucleic Acid) che possono "interessare la struttura dei cromosomi (aberrazioni cromosomiche) oppure i nucleotidi (mutazioni puntiformi)".

Il documento indica che le aberrazioni cromosomiche "comprendono variazioni del numero di cromosomi (aggiunta o perdita) e della loro struttura" e riporta vari esempi di aberrazioni strutturali e di mutazioni puntiformi.

Tornando poi alla correlazione tra mutazioni e tumori, si ricorda che le **cellule tumorali** "hanno origine da una cellula comune che, a un certo punto del suo ciclo vitale, subisce una trasformazione 'anomala'". E uno dei meccanismi responsabili della trasformazione "è l'accumulo, all'interno della cellula, di mutazioni non riparate o riparate in modo non corretto. Le mutazioni, considerate come eventi stocastici indipendenti l'uno dall'altro, si accumulano in un periodo temporale più o meno lungo (anche 40 anni)".

E le cellule anomale, una volta formatesi, "si moltiplicano e danno luogo a masse tumorali, le quali possono invadere i tessuti adiacenti al sito di formazione e produrre metastasi in organi distanti".

In particolare gli agenti che provocano lo sviluppo di tumori per il tramite di mutazioni "sono detti **cancerogeni genotossici**, suddivisi in:

- **diretti**: essi stessi sono in grado di alterare il DNA;
- **indiretti**: a seguito di bioattivazione, producono metaboliti dannosi per il DNA".

Infine si segnala che altri agenti cancerogeni, detti **epigenetici**, "non sono mutageni di per sé, ossia non modificano la sequenza nucleotidica del DNA, semmai il modo in cui le informazioni in esso contenute vengono utilizzate". E a titolo esemplificativo, "gli effetti dell'esposizione a epigenetici comprendono:

- inibizione degli enzimi che catalizzano la corretta duplicazione del DNA;
- rallentamento o blocco della capacità di riparare un danno subito in precedenza;
- incremento della replicazione di cellule anomale già prodotte;
- meccanismi citotossici;
- squilibri ormonali;
- immunosoppressione.

Rimandiamo, in conclusione, alla lettura integrale del documento che affronta molti altri temi:

- il controllo del rischio di esposizione da parte dei lavoratori
- le schede sui cancerogeni e mutageni in ambito lavorativo
- le procedure corrette per lavorare sicuri
- il riconoscimento delle malattie professionali

Tiziano Menduto

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza, " Agenti cancerogeni e mutageni. Lavorare sicuri", edizione 2024 - a cura di Maria Ilaria Barra, Francesca Romana Mignacca e Paola Ricciardi ? aggiornamento di un analogo documento Inail del 2015 - collana Salute e Sicurezza, edizione 2024 (formato PDF, 5.16 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " Agenti cancerogeni e mutageni. Lavorare in sicurezza - 2024".

Leggi gli altri articoli di PuntoSicuro sul rischio cancerogeno e mutageno

Licenza Creative Commons

www.puntosicuro.it