

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 28 - numero 6175 di Lunedì 19 ottobre 2026

Sviluppo del feto e rischio chimico: il ruolo dell'esposizione paterna

Una scheda informativa dell'Inail sulla tossicità dello sviluppo del feto mette in luce il ruolo dell'esposizione occupazionale maschile ad agenti chimici. Focus sulle evidenze scientifiche e i meccanismi biologici coinvolti.

Roma, 19 Ott ? Negli ultimi anni i progressi scientifici sulle sostanze pericolose, e il conseguente aggiornamento delle norme di sicurezza, hanno accresciuto l'interesse per la **tutela della salute riproduttiva** e per la prevenzione dei rischi per le generazioni future. Un interesse che riguarda i potenziali effetti nocivi in grado di alterare il normale sviluppo dell'organismo umano, prima e dopo la nascita.

Infatti, ricordiamo che le **sostanze reprotossiche** - agenti chimici classificati dal Regolamento CLP, in grado di danneggiare la fertilità, la funzione sessuale o lo sviluppo del feto - sono state **equiparate** (con il d.lgs. 135/2024 di recepimento della direttiva UE 2022/431) a " cancerogeni e mutageni, nella gestione del rischio in ambiente di lavoro, imponendo obblighi di sostituzione, quando possibile, o riduzione ai valori di esposizione più bassi tecnicamente realizzabili".

A ricordarlo è una nuova scheda realizzata dal Dipartimento Inail di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale (Dimeila), dal titolo "**La tossicità dello sviluppo del feto. Il ruolo dell'esposizione occupazionale maschile ad agenti chimici**" e a cura di L. Caporossi, S. Di Renzi, D. Pigni, P. Castellano, E. Paci e M. De Rosa.

Nel presentare la nuova scheda informativa, ci soffermiamo in particolare sui seguenti argomenti:

- La tossicità dello sviluppo del feto: le nuove evidenze
- La tossicità dello sviluppo del feto: i meccanismi biologici
- La tossicità dello sviluppo del feto: le sostanze e le condizioni espositive

Pubblicità

La tossicità dello sviluppo del feto: le nuove evidenze

La scheda segnala che se in questi anni, riguardo ai rischi evidenziati in apertura di articolo, l'attenzione si è concentrata sulla **donna** e la donna in gravidanza in particolare, nuove evidenze mostrano che anche l'**esposizione preconcezionale paterna** a sostanze chimiche, può compromettere la salute della prole, aumentando il rischio di malformazioni, alterazioni dello sviluppo e patologie croniche.

Nonostante le evidenze scientifiche il **ruolo dell'esposizione maschile** "è ancora spesso sottovalutato nei programmi di prevenzione occupazionale e nelle strategie di tutela della salute riproduttiva".

Con riferimento alle nuove disposizioni normative, che rafforzano la protezione dai rischi legati alle sostanze reprotossiche per tutti i lavoratori (per un approfondimento rimandiamo alla lettura dell'articolo "[Cosa cambia nelle aziende con il recepimento della direttiva 2022/431?](#)"), emerge la necessità ? continua il factsheet Inail - di "promuovere un **approccio più inclusivo**, che consideri anche l'**uomo come parte attiva nella prevenzione della tossicità dello sviluppo del feto**".

La tossicità dello sviluppo del feto: i meccanismi biologici

Gli studi sperimentali ed epidemiologici suggeriscono che l'**esposizione paterna** a sostanze chimiche, a farmaci e sostanze d'abuso, "possa determinare eventi avversi sullo sviluppo della prole, attraverso diversi meccanismi biologici, tra cui danni al DNA degli spermatozoi, alterazioni epigenetiche e modificazioni del liquido seminale".

Questi i principali **meccanismi biologici** coinvolti:

1. **Modificazioni del liquido seminale:** "alcune sostanze chimiche e contaminanti industriali possono attraversare la barriera emato-testicolare e accumularsi nel liquido seminale. Durante il concepimento, tali sostanze possono entrare in contatto con l'ovocita o con l'embrione nelle prime fasi dello sviluppo, contribuendo a possibili effetti avversi".
2. **Il danno al DNA degli spermatozoi:** "numerosi sostanze chimiche possono indurre danni al materiale genetico degli spermatozoi. Gli effetti osservati includono mutazioni genetiche, anomalie cromosomiche e frammentazione del DNA spermatico". Questi effetti possono "compromettere la fertilità e aumentare il rischio di alterazioni dello sviluppo embrio-fetale".
3. **Alterazioni epigenetiche**
 - **la metilazione del DNA:** "la metilazione del DNA è un meccanismo epigenetico che regola l'espressione genica mediante l'aggiunta di gruppi metilici a specifiche regioni del DNA". Alcune eventuali modificazioni epigenetiche presenti negli spermatozoi "possono essere trasmesse all'embrione influenzandone potenzialmente lo sviluppo".
 - **le modificazioni degli istoni:** "gli istoni sono proteine che organizzano il DNA e contribuiscono a regolare l'espressione dei geni. Durante la formazione degli spermatozoi, la maggior parte degli istoni viene sostituita da proteine più piccole, le protamine, mentre una piccola quota di istoni permane nello spermatozoo maturo". Le eventuali modificazioni epigenetiche presenti su questi istoni residui "possono essere trasferite all'embrione al momento della fecondazione, influenzando l'espressione genica nelle prime fasi dello sviluppo".
 - **alterazione dei piccoli RNA non codificanti:** "gli RNA non codificanti sono piccoli RNA che regolano l'espressione genica e vengono trasferiti dagli spermatozoi all'ovocita durante la fecondazione. Gran parte di essi viene eliminata durante la formazione degli spermatozoi, mentre alcuni, tra cui miRNA, endo-siRNA e piRNA, vengono conservati e trasferiti all'ovocita durante la fecondazione. Queste molecole possono influenzare i processi di sviluppo embrionale".

La tossicità dello sviluppo del feto: le sostanze e le condizioni espositive

Si segnala poi che le maggiori evidenze del ruolo dell'esposizione paterna nella tossicità per il feto sono "emerse relativamente alle sostanze d'abuso, dal fumo di tabacco alla cannabis, dall'abuso di alcol agli oppioidi. In questi casi le vie e i livelli di esposizione erano chiaramente caratterizzati e questo ha consentito di evidenziare correlazioni significative con effetti avversi per i nascituri".

Riguardo agli **ambienti di lavoro** sono stati poi condotti studi specifici che "hanno mostrato, similmente, correlazioni tra esposizioni e possibili effetti per i nascituri".

Una sintesi viene riportata in una figura del documento in cui si fa riferimento a:

- miscele di solventi organici
- solventi organici nell'industria delle vernici
- conservanti per il legno ? clorofenati
- alchilfenoli
- bisfenoli
- ftalati
- ftalati e composti policlorurati.

Nell'immagine sono indicati anche gli eventi avversi studiati.

In ogni caso, sebbene le evidenze scientifiche siano in costante crescita, sono necessari ulteriori studi per "comprendere pienamente i meccanismi biologici coinvolti e la loro rilevanza per la salute umana".

E, a livello di prevenzione, quando si discute di salute del feto, "**le condizioni espositive in età pre-concenzionale sia per la donna che per l'uomo** devono essere prese in opportuna considerazione".

Rimandiamo, in conclusione, alla lettura integrale della scheda Inail che riporta vari altri dettagli e immagini sui rischi di effetti avversi nello sviluppo del feto

Tiziano Menduto

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

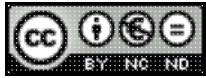
Inail, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, " La tossicità dello sviluppo del feto. Il ruolo dell'esposizione occupazionale maschile ad agenti chimici" a cura di L. Caporossi, S. Di Renzi, D. Pigini, P. Castellano, E. Paci e M. De Rosa, Factsheet edizione 2026 (formato PDF, 285 kB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " [Lo sviluppo del feto e l'esposizione occupazionale maschile ad agenti chimici](#)".

Scarica la normativa di riferimento:

[DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2024, n. 135 - 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.](#)

[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](#)



Licenza [Creative Commons](#)

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

www.puntosicuro.it