PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 28 - numero 6140 di Lunedì 31 agosto 2026

L'esposizione alle sostanze chimiche e le differenze di genere

Un dossier sulla prevenzione dei rischi professionali e sulle differenze di genere si sofferma sulla valutazione dei rischi connessi all'esposizione alle sostanze chimiche: assorbimento, distribuzione, metabolizzazione e modalità di azione.

Parigi, 31 Ago ? Nel 2022 sono stati identificati 19.969 geni che codificano proteine nell'uomo e che sono comuni al 99% tra uomini e donne. Tuttavia, esistono anche differenze nel patrimonio cromosomico di uomini e donne che influenzano la loro sensibilità ambientale e la tossicità delle sostanze chimiche eventualmente presenti negli ambienti lavorativi.

Tenendo conto di questa realtà è allora importante mettere in evidenza e analizzare ciò che si sa sulle **differenze di tossicità** legate al genere sottolineando anche la necessità di approfondire ulteriormente queste conoscenze a livello scientifico per poter valutare meglio i rischi professionali con riferimento al genere.

A indicarlo, proponendo una analisi, è un contributo pubblicato sul **dossier** francese "**Prévention des risques professionnels : vers une meilleure prise en compte des différences entre femmes et hommes?**" (*Prevenzione dei rischi professionali: verso una maggiore considerazione delle differenze tra donne e uomini?*), prodotto dall'Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelle (INRS) e pubblicato nella rivista tecnica dell'INRS "*Hygiène & sécurité du travail*" (HST) n° 280 di settembre 2025.

Ci soffermiamo oggi, dunque, sul contributo "***Évaluation du danger des substances chimiques : des différences selon le sexe mieux comprises, mais des lacunes à combler***" (*Valutazione del pericolo delle sostanze chimiche: differenze di genere meglio comprese, ma lacune da colmare*) a cura di Isabelle Sponne, Christian Darne e Sarah Valentino (INRS, département Toxicologie et biométrologie).

Nella breve presentazione del contributo pubblicato nel dossier INRS ci soffermiamo sui seguenti argomenti:

- Sostanze chimiche e differenze di genere: assorbimento, distribuzione e metaboliti
- Sostanze chimiche e differenze di genere: la diversa modalità di azione
- Sostanze chimiche e differenze di genere: la necessità di nuove ricerche

Pubblicità

Sostanze chimiche e differenze di genere: assorbimento, distribuzione e metaboliti

Si indica che il **processo di tossicità** che collega l'esposizione alla sostanza tossica ai suoi effetti sulla salute è scandito da diverse **fasi** che coinvolgono numerosi meccanismi biologici. Queste fasi comprendono l'assorbimento della sostanza tossica, la sua distribuzione, il suo metabolismo e la sua persistenza, più o meno lunga, nell'organismo. E comprendono anche la risposta di una cellula, di un tessuto o di un organo bersaglio a tale sostanza tossica. Queste risposte possono causare una disfunzione che può essere associata a una patologia; in questo contesto si utilizza il termine "**modalità d'azione**" della sostanza tossica. In ciascuna di queste fasi possono manifestarsi differenze tra i sessi.

Parlando di **assorbimento** si segnala che la tossicità di un prodotto associata all'esposizione professionale è legata innanzitutto al suo assorbimento da parte dell'organismo. e nei luoghi di lavoro le due principali vie di assorbimento sono il **contatto cutaneo** e l'**inalazione**.

Per quanto riguarda il contatto cutaneo, la **pelle differisce tra maschi e femmine**, sia dal punto di vista delle caratteristiche fisico-chimiche (spessore, pH, quantità di sebo...) che della sua composizione cellulare. È stato poi dimostrato che alcune sostanze vengono assorbite in modo diverso; il tricloroetilene, ad esempio, quando viene applicato sulla pelle dei ratti, viene assorbito due volte di più nelle femmine che nei maschi, poiché il testosterone contribuisce a ridurre la penetrazione cutanea.

Tuttavia, a causa della mancanza di dati disponibili ? continuano gli autori del contributo - sembra essere accettata l'assenza di differenze nella permeabilità cutanea tra i due sessi e le linee guida internazionali utilizzate per testare l'assorbimento cutaneo e regolamentare l'esposizione professionale alle sostanze chimiche non raccomandano specificamente di effettuare questi test su entrambi i sessi.

Rimandiamo alla lettura del contributo, che si sofferma anche sul tema dell'inalazione, e affrontiamo il tema della **distribuzione.**

Si indica che, una volta che è nell'organismo, la sostanza tossica si distribuisce in diversi organi e il sesso dell'individuo interferisce con le condizioni di tale distribuzione. È stato così dimostrato che, nei ratti, il p-diclorobenzene (prodotto utilizzato nella fabbricazione di coloranti e dischi abrasivi) si accumula preferenzialmente nel fegato delle femmine e nei reni dei maschi. Gli effetti sulla salute osservati, rispettivamente epatotossicità e nefrotossicità, sono strettamente correlati a questa differenza di distribuzione.

Altro aspetto da considerare è la **metabolizzazione**, il processo biochimico mediante il quale una sostanza viene convertita in altri composti nell'organismo. Si indica che le differenze legate al sesso determinano variazioni nella natura e nella quantità dei metaboliti.

Anche in questo caso il contributo riporta alcuni esempi di ricerche e revisioni della letteratura scientifica che mostrano queste differenze.

Sostanze chimiche e differenze di genere: la diversa modalità di azione

Veniamo ora alla **modalità d'azione**.

Si segnala che le sostanze tossiche presenti nell'organismo hanno effetti sulla salute attraverso meccanismi fisiopatologici la cui comprensione è essenziale per valutare il pericolo. E **le modalità d'azione che determinano la tossicità di un prodotto possono variare a seconda del sesso** e tali differenze sono oggetto di studi sempre più approfonditi, in particolare per quanto riguarda le funzioni immunitarie ed endocrine. Il dimorfismo sessuale del sistema immunitario, coinvolto nella difesa dell'organismo, è sempre meglio compreso.

Ad esempio, l'epidemia di Covid-19 ha messo in evidenza osservazioni già note da molti anni, dimostrando che le donne sviluppano una **risposta immunitaria più forte**, che le protegge in modo più efficace da alcune infezioni ma le rende più soggette ad altre patologie. Ma le risposte "esagerate" del sistema immunitario possono infatti essere all'origine di sintomi infiammatori o allergie. E in ambito professionale, questa "**propensione infiammatoria**" del sistema immunitario femminile potrebbe, almeno in parte, spiegare perché le patologie allergiche sono osservate in modo prevalente nelle donne.

Alcuni dati francesi relativi alle malattie professionali mostrano che gli eczemi (lesioni cutanee) di origine allergica colpiscono le donne due volte più degli uomini. Allo stesso modo, la prevalenza dell' asma occupazionale è più elevata nelle donne che negli uomini. I meccanismi alla base di questo dimorfismo sessuale del sistema immunitario sono di natura cellulare, ormonale e genetica e non sono indipendenti l'uno dall'altro.

Sono poi riportati diversi studi e alcuni di questi dimostrano che una maggiore vulnerabilità nelle femmine, dovuta a reazioni infiammatorie più intense, non può essere generalizzata e sistematizzata a tutte le sostanze chimiche. Il più delle volte, le differenze legate al sesso coinvolgono più o meno direttamente gli ormoni. È particolarmente studiato l'effetto tossico che alcune sostanze chimiche possono avere sul sistema che coordina il funzionamento di questi ormoni, il **sistema endocrino**. Si segnalano vari esempi che mostrano come le conseguenze sulla salute dell'esposizione possono variare a seconda del sesso.

Sostanze chimiche e differenze di genere: la necessità di nuove ricerche

Gli autori concludono segnalando che nessun organo o via metabolica è indipendente dal sesso e che l'esposizione ad agenti chimici porta a effetti sessualmente dimorfici, in forme distinte. E, dunque, **l'insorgenza di alcune patologie associate a tali esposizioni è quindi strettamente legata al sesso**. Inoltre, gli effetti indotti sul metabolismo e sull'omeostasi cellulare seguono vie diverse; non è auspicabile considerare solo uno dei due sessi nei lavori di ricerca. Tuttavia, la stragrande maggioranza degli studi utilizzati per caratterizzare la tossicità delle sostanze chimiche continua a non considerare il sesso come una **variabile indispensabile**.

Infatti solo il **13,5%** dei 4.160 studi inseriti nelle tre più grandi banche dati che raccolgono il profilo tossicologico delle sostanze chimiche sono stati condotti su femmine e maschi. Oltre il **40% dei lavori** non fornisce alcuna informazione sul sesso dei soggetti oggetto di studio (esseri umani, animali o colture cellulari), il che non consente di conoscere gli effetti o le modalità di azione differenziate in base al sesso. Queste lacune limitano una valutazione pertinente della tossicità degli agenti chimici e quindi l'attuazione di misure di prevenzione adeguate.

Questa constatazione rafforza la necessità di cominciare a produrre **dati disaggregati per sesso** affinché anche il responsabile della prevenzione possa utilizzarli per attuare misure di prevenzione adeguate che consentano di preservare la salute di tutti i lavoratori, donne e uomini. Nella dimensione di genere, che deve essere presa in considerazione in un approccio di prevenzione ottimale, lo sguardo del responsabile della prevenzione deve poter considerare gli effetti di tali esposizioni sull'intero ciclo di vita e quindi anche sugli effetti reprotossici, in considerazione sia dei possibili effetti sulle funzioni biologiche specifiche femminili (esposizione prenatale, gravidanza, allattamento, ecc.), sia degli effetti sugli apparati riproduttivi dell'uomo e della donna.

Rimandiamo, in conclusione, alla lettura integrale del contributo (e dell'intero dossier INRS) che si sofferma in particolare anche sui seguenti argomenti connessi ai vari periodi di vulnerabilità:

- danni ai sistemi riproduttivi
- gravidanza ed esposizione del feto
- allattamento ed esposizione della prole
- effetti transgenerazionali.

RTM

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelle ? INRS, " Prévention des risques professionnels: vers une meilleure prise en compte des différences entre femmes et hommes?", dossier coordinato da Agnès Aublet-Cuvelier (INRS, Direction des Études et recherche) e pubblicato nella rivista tecnica INRS "Hygiène & sécurité du travail" (HST) n° 280 di settembre 2025 (formato PDF, 2.86 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " La prevenzione dei rischi e le differenze tra uomini e donne".

N.B.: Se i dati sul settore e sugli infortuni e malattie professionali contenute nei documenti INRS riguardano la realtà francese, le riflessioni e i suggerimenti riportati possono essere comunque utili per migliorare la prevenzione di lavoratrici e lavoratori.

Licenza Creative Commons

www.puntosicuro.it