PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 18 - numero 3729 di martedì 01 marzo 2016

Valutazione del rischio da esposizione a nanomateriali

Due interventi si soffermano sulla valutazione del rischio da esposizione a nanomateriali e sulle metodologie di monitoraggio dell'esposizione a nanomateriali. La strumentazione, i problemi attuali della valutazione e gli obiettivi futuri.

Firenze, 1 Mar ? Benché le **nanotecnologie** si possano considerare la nuova tecnologia del 21esimo secolo e aumentino sempre di più i lavoratori che sono esposti a nanotecnologie e nanomateriali, c'è ancora molto da conoscere riguardo ai rischi e alle conseguenze di questa esposizione.

Per parlare di questi temi e fare un aggiornamento delle competenze degli operatori delle ASL toscane, impegnati in attività di vigilanza e controllo della normativa in materia di salute e sicurezza dei lavoratori, si è tenuto il 5 novembre 2015 a Firenze un seminario dal titolo esplicativo "**Nanotecnologie e nanomateriali**".

Riguardo agli atti del seminario, pubblicati sul sito dell' Azienda sanitaria di Firenze, ci soffermiamo oggi su alcuni interventi che riportano utili informazioni per la conoscenza dei nanomateriali e per la valutazione dei rischi.
Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[SA054] ?#>

Nell'intervento "**Valutazione del rischio da esposizione a nanomateriali e definizione di possibili effetti sulla salute**", a cura di del Prof. Ivo Iavicoli (Università degli Studi di Napoli Federico II) si ricorda che la Commissione Europea ha prodotto una specifica raccomandazione (2011/696/UE) in cui si indica che con "**nanomateriale**" si intende un "materiale naturale, derivato o fabbricato contenente particelle allo stato libero, aggregato o agglomerato, e in cui, per almeno il 50% delle particelle nella distribuzione dimensionale numerica, una o più dimensioni esterne siano comprese fra 1 e 100 nm".

E riguardo alla "**nanotecnologia**", il relatore segnala che la nanotecnologia si propone di "manipolare la materia a livello di singoli atomi o di piccoli gruppi di atomi per produrre nuovi materiali, strutture, apparecchiature e dispositivi dotati di caratteristiche fisico-chimiche uniche. Lo scopo della nanotecnologia è la sintesi di nano-oggetti, materiali aventi una, due o tre dimensioni nell'intervallo dimensionale compreso tra 1 e 100 nm. Le nanoparticelle sono definite come nano?oggetti che hanno tutte e tre le dimensioni esterne nell'ambito dell'intervallo dimensionale compreso tra 1 e 100 nm".

Dopo aver affrontato il tema delle differenti tipologie e delle proprietà dei nanomateriali, l'intervento si sofferma anche sui possibili **effetti** di questi materiali sull'apparato respiratorio, sull'apparato cardiovascolare, sul sistema nervoso, sul sistema renale.
E riguardo alla eventuale cancerogenicità si indica che il National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) ha, ad esempio, concluso che il TiO_2 (biossido di titanio) "inalato in forma ultrafine è un potenziale agente cancerogeno occupazionale".

Dopo aver riportato alcune difficoltà riguardo all'analisi della tossicità dei nanomateriali, il relatore indica che per una **valutazione dell'esposizione a nanomateriali** è necessario:
- "identificare tutte le possibili fonti di emissione dei nanomateriali ingegnerizzati presenti nell'ambiente di lavoro;
- effettuare un'attenta analisi delle attività lavorative ed individuare i lavoratori che le svolgono e che possono contribuire alla valutazione delle caratteristiche dell'esposizione in relazione alle diverse mansioni e/o fasi di lavoro".

In particolare è essenziale una "scrupolosa revisione dei processi e dei cicli lavorativi (compreso lo stoccaggio dei materiali e la loro movimentazione) all'interno del posto di lavoro. Il sopralluogo degli ambienti di lavoro permette di identificare tutte le potenziali fonti di emissione e le attività lavorative a rischio di esposizione".

E riguardo alla "**misurazione**" dell' esposizione a nanomateriali si ricorda che:

- "selezionare i parametri metrologici rilevanti per un monitoraggio 'basato sugli effetti per la salute' dei nanomateriali è essenziale per lo sviluppo di modelli teorici, strategie e tecnologie di campionamento adeguate";
- "un consenso internazionale sui parametri metrologici da misurare per una corretta valutazione dell'esposizione a nanomateriali non è stato raggiunto";
- il NIOSH sottolinea "come al momento attuale non esista una metodologia standardizzata e condivisa che permetta di valutare l'esposizione al particolato ultrafine aerodisperso". E ribadisce la necessita di "impiegare un approccio multi-strumentale che, mediante l'utilizzo di diverse tecniche di campionamento, sia in grado di fornire informazioni sui principali parametri metrologici dei nanomateriali".

Il relatore riporta anche alcuni **obiettivi futuri**.

Riguardo alla **valutazione della tossicità dei nanomateriali**:
- "determinare le proprietà fisico-chimiche dei nanomateriali (dimensione, morfologia, composizione chimica, solubilità, area di superficie e funzionalizzazione) che possono influenzarne il comportamento tossicologico;
- definire il profilo tossicocinetico e tossicodinamico dei nanomateriali al fine di identificare possibili biomarcatori di esposizione, di effetto e di suscettibilità;
- determinare gli effetti a breve e lungo termine dell'esposizione a nanomateriali per via inalatoria e cutanea; il loro potentiale genotossico e cancerogenico;
- definire i meccanismi biologici alla base della tossicità dei nanomateriali;
- determinare quali parametri metrologici, oltre alla massa, possono essere più appropriati per la valutazione della 'dose biologicamente efficace' dei nanomateriali e per la valutazione della loro tossicità".
Riguardo alla **valutazione dell'esposizione**:
- "definire i fattori che possono influenzare la dispersione dei nanomateriali nei luoghi di lavoro;
- valutare l'esposizione in caso di esposizione per via inalatoria o cutanea;
- sviluppare e testare delle adeguate strategie e tecnologie di monitoraggio dei nanomateriali aerodispersi".
Riguardo, infine, alla **valutazione del rischio**: "sviluppare dei modelli per la valutazione delle proprietà pericolose dei nanomateriali e per la valutazione dei rischi derivanti dall'esposizione occupazionale".

Riprendiamo, per concludere, alcune indicazioni tratte dalla relazione "**Metodologie di monitoraggio dell'esposizione a nanomateriali ed introduzione alla gestione del rischio**" a cura dell'Ing. Fabio Boccuni (INAIL - Dipartimento di Medicina, Epidemiologia, Igiene del Lavoro ed Ambientale).

L'intervento che si sofferma inizialmente sullo sviluppo delle nanotecnologie e sulla presenza dei nanomateriali in ambiente di lavoro, riporta le principali norme tecniche e gli scenari di emissione.

Infatti la "maggioranza delle situazioni di esposizione a nano-oggetti, ad oggi note e presumibili in un futuro prossimo, possono essere classificate nei quattro seguenti **gruppi di scenari di emissione**:
- sorgente / rilascio puntuale (sintesi), fuoriuscita/perdita occasionale;
- trattamento/movimentazione polveri (carico, scarico e travaso);
- dispersione in mezzi intermedi ad alta conc. (>25%), applicazione di prodotti a bassa conc. (<5%) (nebulizzazione);
- attività di fratturazione, abrasione (macinazione, sabbiatura, fresatura, taglio)".

Segnaliamo infine che l'intervento - che vi invitiamo, come il precedente, a leggere integralmente ? riporta vari **esempi di strumentazione** per la misura dell'esposizione.

Strumentazione real-time:
- Condensation Particle Counter (CPC) : è "un contatore di particelle portatile che permette l'acquisizione della concentrazione di particelle" con uno specifico intervallo dimensionale;
- Centralina Microclimatica BABUC: è una "stazione microclimatica portatile in grado di acquisire, visualizzare, memorizzare, ed elaborare diverse grandezze ambientali";
- Fast Mobility Particle Sizer (FMPS): "il FMPS (mod. TSI 3091) è in grado di effettuare una caratterizzazione dimensionale con contemporanea misura in concentrazione di particelle submicrometriche in un ampio intervallo dimensionale compreso fra 5,6 e 560 nm";
- Nanoparticle Surface Area Monitor (NSAM): il NSAM (mod. TSI 3550) "consente di misurare superficiale di particelle che si depositano nei polmoni";
- PAS 2000: "basa il suo funzionamento sul principio della fotoionizzazione selettiva degli IPA";

- Misuratore di Ozono.

Strumentazione off-line:
- NanoMoudi: "il Micro Orefice Uniform Deposit Impactor (NanoMoudi-II 122R), è un impattore a cascata inerziale: può campionare polveri fini e ultrafini per deposizione delle stesse che impattano su piatti di campionamento posizionati in sequenza di un cilindro";
- FegSEM con sonda EDX: "microscopio Elettronico a Scansione con sonda EDX per su supporti di alluminio (o metallizzati)";
- Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS): è possibile con questa tecnica "effettuare analisi di composti organici volatili (VOC) quali Benzene, Toluene, p,m,o-Xileni, Etilbenzene, ecc, o composti organici semivolatili (SVOC), come plastificanti, ritardanti di fiamma (FRs), ed esteri di organofosfati (che sono comunemente presenti in ambienti indoor)";
- HPLC-ICP-MS: è una "tecnica analitica che consente la determinazione di metalli in tracce".

" Valutazione del rischio da esposizione a nanomateriali e definizione di possibili effetti sulla salute", a cura di del Prof. Ivo Iavicoli (Università degli Studi di Napoli Federico II), intervento al seminario "Nanotecnologie e nanomateriali" (formato PDF, 3.27 MB).

" Metodologie di monitoraggio dell'esposizione a nanomateriali ed introduzione alla gestione del rischio" a cura dell'Ing. Fabio Boccuni (INAIL - Dipartimento di Medicina, Epidemiologia, Igiene del Lavoro ed Ambientale), intervento al seminario "Nanotecnologie e nanomateriali" (formato PDF, 1.48 MB).

Tiziano Menduto

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

---

www.puntosicuro.it