

Servizio Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (SPreSAL)
62012 Civitanova Marche MC – via Ginocchi 1/a
tel. 0733 823841 – 800 – 801 – 802
fax 0733 823815

CENTRO DI DOCUMENTAZIONE SUI RISCHI E DANNI DA LAVORO

RAPPORTO BREVE N° 127

Civitanova Marche, 21 ottobre 2011

ESPOSIZIONI AD AGENTI CHIMICI DERIVATI DAI TONER PER FOTOCOPIATRICI E STAMPANTI LASER: INDICAZIONI PER LA CONSIDERAZIONE DI TALI AGENTI NEL PROCESSO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI AI FINI DEL DLgs 81/08

Parole chiave:

1) toner; 2) fotocopiatrice 3) stampante; 4) laser; 5) rischio; 6) chimico ; 7) valutazione

E' stata in più sedi sollevata la questione di possibili rischi per la salute correlati a particolati ed agenti aeriformi generati dalle fotocopiatrici e dalle stampanti laser. A tale riguardo vanno considerati sia gli agenti chimici presenti *ab initio* nei materiali in uso, sia quelli che si vengono a formare *ex novo* durante i processi di fotoriproduzione e stampa, in conseguenza delle temperature elevate (anche 200°) che vengono raggiunte da alcune parti dei macchinari.

La quota quantitativamente più rilevante delle emissioni di fotocopiatrici e stampanti laser è rappresentata dalle polveri di carta e da alcuni composti organici volatili generati dalla carta medesima per riscaldamento, ma ai fini della valutazione dei rischi occupazionali di cui al DLgs 81/08 vanno considerate anche altre categorie di agenti chimici, quali l'ozono – O₃, e quelli correlati ai toner.

Riguardo all'ozono, risulta che le tecnologie più recenti abbiano di molto ridotto le esposizioni a tale agente connesse ai processi di fotoriproduzione e stampa, le quali sono comunque agevolmente controllabili mediante un buon ricambio dell'aria-ambiente.

Molto più complessa è la problematica dei toner, alla luce da un lato dell'emersione di alcuni casi di patologie dermatologiche e respiratorie insorte tra quanti sono stati esposti a tali prodotti, dall'altro dai dati emergenti da un set di schede tecniche e schede dei dati di sicurezza (SDS) relative a diversi dei toner suddetti, commercialmente disponibili in Italia e di largo impiego. E' stata perciò condotta una breve revisione valutativa delle evidenze disponibili circa i rischi per la salute correlabili ai toner e che possono interessare quanti fanno uso professionale di fotocopiatrici e di stampanti laser.

Le considerazioni valutative valide fino a non molti anni fa riguardo ai materiali presenti nei toner risultano oggi da aggiornare. Nei toner “classici” risultavano meritevoli di attenzione pressoché solo i pigmenti neri a base di neri di fumo ovvero *carbon black*, a motivo del loro contenuto in idrocarburi policiclici aromatici – IPA. Nel corso degli anni la composizione chimica dei toner si è poi resa molto più variegata e complessa, venendosi a modificare profondamente in relazione sia al sempre più frequente impiego della stampa a colori, sia alla richiesta di mercato di prestazioni merceologicamente più sofisticate.

I toner attuali sono costituiti da particelle le cui dimensioni si collocano in prevalenza nella fascia tra 2 e 10 micron (molto più fini di quelle dei prodotti del passato, ciò per garantire una miglior qualità della grafica) e contengono principalmente:

- resine termoplastiche (stirene-acrilato, poliesteri, epossidiche etc.);
- pigmenti neri a base di neri di fumo ovvero *carbon black*;
- pigmenti neri a base di ossidi di ferro;
- pigmenti altrimenti colorati a base organica;
- cere;
- biossido di silicio amorfo ovvero silice amorfa allo stato colloidale;
- sali metallici vari (ad esempio a base di stagno) per il controllo delle proprietà elettromagnetiche del prodotto.

La formulazione dei toner attuali comporta quindi, *ab initio*, la presenza di numerose sostanze “problematiche per la salute” quali il bisfenolo A e l’epicloridrina (gruppi reattivi delle resine epossidiche), lo stirene, l’1-3 butadiene, gli idrocarburi policiclici aromatici - IPA (componenti dei neri di fumo ovvero *carbon black*), gli ossidi di ferro magnetizzati, le amine aromatiche (tra le quali anche la benzidina, quali contaminanti di pigmenti a base azoica), il cromo (quale componente di pigmenti organometallici).

Tra l’altro, nei toner attuali è frequente la presenza di pigmenti a base azoica complessata con cromo, ad esempio, il C.I. Acid Black 63 (7-2), il cui clivaggio riduttivo può portare alla liberazione sia delle amine aromatiche presenti nella base azoica sia della componente metallica.

La dimensione ultra-fine del particolato costituente i toner attuale permette ad esso di raggiungere le parti profonde dell’albero respiratorio, fino agli alveoli ed al tessuto sottopleurico; va inoltre tenuta in considerazione l’elevata bio-persistenza di molti dei materiali che compongono tale particolato.

Va tenuta in considerazione, infine, anche la formazione “in corso d’opera” di numerosi agenti aeriformi non presenti in forma libera nei materiali originariamente componenti i toner, vale a dire i fenoli, le aldedi, i chetoni e (quanto meno quando permangono in uso le tecnologie di fotoreproduzione stampa laser più datate) il benzene.

E’ quindi corretto e utile rivolgere un’attenzione prevenzionistica specifica alla composizione ed alle condizioni di impiego dei toner anche in quegli ambienti, come gli uffici amministrativi, in cui è tutt’altro che abituale tener conto di una questione “rischi chimici”, se non in termini marginali per la presenza di qualche particolare solvente nei “bianchetti” per la correzione di testi e di qualche componente irritante e/o sensibilizzante nei prodotti per la pulizia di superfici.

Le esposizioni ad agenti chimici correlate ai toner vanno considerate in ordine a tutte le classi in cui i “rischi chimici” sono classicamente categorizzati: tossicità, allergogenicità, mutagenicità, cancerogenicità, azione di disturbo endrocino. La scala temporale di riferimento è non solo quella dei tempi brevi durante l’esposizione o poco dopo il cessare di essa, ma anche quella dei tempi lunghi, anche per la possibilità di sinergie con altre (micro-) poliesposizioni precedenti, contemporanee, successive.

L’obiezione che viene spesso posta riguardo all’ipotesi di rischi per la salute connessi all’uso delle apparecchiature di fotoriproduzione e alle stampanti laser si fonda principalmente sul fatto che le quantità dei materiali in gioco sono piccole: ma il concetto di “piccolo” è assolutamente relativo e solo in parte si ataglia al caso in esame se si tiene conto:

- della pericolosità intrinseca degli agenti chimici di cui sopra;
- del frequente contatto cutaneo con i toner durante la manipolazione dei documenti stampati / fotocopiati ed ancor più durante le operazioni di sostituzione delle cartucce e di pulizia e manutenzione dei macchinari (dal che deriva, tra l’altro, che nei processi di valutazione del rischio vanno espressamente considerati anche i tecnici addetti alla pulizia e alla manutenzione delle apparecchiature);
- del fatto che gli agenti aeriformi e particolati formati nei processi di fotoriproduzione e stampa laser vengono frequentemente emessi in ambienti confinati angusti e incongruamente ventilati (non solo “normali” uffici, ma anche vani accessori non finestrati e non supportati da ventilazione attiva).

Alcuni lavori scientifici pubblicati e alcune altre esperienze di igiene industriale (tra le quali si segnalano quelle in corso presso i laboratori INAIL – ex ISPESL di Monteporzio Catone RM) mostrano che durante l’uso delle apparecchiature di fotoriproduzione laser si creano emissioni non trascurabili non solo sotto il profilo della composizione chimica, ma anche sotto il profilo granulometrico per la presenza di un’importante quota di nanoparticelle, riguardo alla patogenicità delle quali le conoscenze scientifiche sono ancora limitate.

Nei processi di valutazione dei rischi occupazionali in situazioni lavorative che comportino significative attività di fotoriproduzione e/o di stampa con tecnologia laser è quindi corretto e utile prevedere e realizzare i seguenti passaggi:

- inclusione di una nuova voce “toner” quale elemento da prendere in considerazione a fini prevenzionistici, laddove ciò non sia già stato fatto;
- acquisizione e valutazione delle SDS dei vari toner in uso e di quelli potenzialmente sostitutivi, anche con il contributo di un medico competente in Medicina del Lavoro per la identificazione degli aspetti critici di ordine espressamente sanitario;
- completamento delle informazioni fornite dalle SDS che risultino insufficienti e/o non chiare sia chiedendo integrazioni di dati ai fornitori (molte SDS risultano insufficientemente informative in quanto uno o più componenti dei toner vengono identificati in modo generico

sotto la motivazione del “segreto commerciale”), sia ricorrendo al supporto di igienisti industriali qualificati;

- identificazione e scelta, nell’ambito della gamma di mercato dei toner, dei prodotti commerciali meno intrinsecamente pericolosi;
- in ogni caso, quando si debbano acquistare nuove fotocopiatrici e stampanti laser, identificazione e scelta delle apparecchiature che garantiscono minori emissioni;
- in ogni caso, programmazione e realizzazione di tutti gli accorgimenti prevenzionistici utili a contenere le emissioni delle fotocopiatrici e delle stampanti laser in servizio, tramite la garanzia di una manutenzione ottimale;
- in ogni caso, al fine di una corretta evacuazione degli inquinanti comunque emessi, programmazione e realizzazione di una buona ventilazione attiva generale degli ambienti in cui fotocopiatrici e stampanti laser sono installate e fatte funzionare o anche di una buona aspirazione localizzata “alla fonte”, quindi in stretta prossimità delle apparecchiature.

Per altro verso, in linea generale si valuta come ingiustificata l’attivazione “di default”, “in automatico”, di una sorveglianza sanitaria preventiva e periodica ex DLgs 81/08 per tutti i lavoratori che siano “esposti ai toner” o addirittura semplicemente stazionino in ambienti in cui funzionano fotocopiatrici e stampanti laser.

Se si ravvisa la sussistenza di esposizioni significative ad agenti chimici pericolosi, per questa come per ogni altra situazione lavorativa il problema va affrontato in primo luogo abbattendo le esposizioni medesime: il che può essere affiancato, ma non sostituito da azioni sul versante sanitario.

Rispetto alle esposizioni che dovessero comunque residuare a un corretto ed efficace intervento prevenzionistico, risulterà di norma adeguata la sola predisposizione di una sorveglianza sanitaria “al bisogno”. Detta modalità di offerta sanitaria verrebbe ad essere attivata secondo necessità, ad esempio quando un lavoratore esposto chieda una valutazione medica tempestiva a motivo dell’insorgenza di disturbi cutanei e/o respiratori correlabili al suo lavoro con fotocopiatrici e/o stampanti laser: ad esempio, irritazione cutanea associata alla manipolazione di cartucce per toner usate, episodi acuti di iperlacrimazione, “bruciore” agli occhi e al naso, tosse, “fame d’aria” durante l’uso di fotocopiatrici e/o stampanti laser o nelle ore immediatamente successive. Per tali casi, dovrà essere disponibile già *a priori* una risposta sanitaria in capo a un medico competente in Medicina del Lavoro che sia in grado di dare risposte rapide ed utili.

Riguardo alla questione del potenziale cancerogeno e mutageno dei toner si evidenzia come, in linea generale, sia ingiustificato categorizzare automaticamente come “esposti ad agenti cancerogeni e/o mutageni”, come da art. 243 del DLgs 81/08, tutti i lavoratori che siano “esposti ai toner” o addirittura semplicemente stazionino in ambienti in cui funzionano fotocopiatrici e stampanti laser. Per tale questione è auspicabile un incremento di ricerca scientifica in contesti adeguati, cosa che comunque, di nuovo, non è ora né sarà in seguito sostitutiva delle correnti, normali buone prassi di prevenzione negli ambienti di lavoro.

ALCUNI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

LEE CW, DAY YT, CHIEN CH, HSU DJ **Characteristics and health impacts of volatile organic compounds in photocopy centers.** Env Research 2006 100 (2):139-49

GMINSKI R, DECKER K, HEINZ C, SEIDEL A, KONCZOL M, GOLDENBERG E, GROBETY B, EBNER W, GIERE' R, MERSCH-SUNDERMAN V **Genotoxic effects of three selected black toner powders and their dimethyl sulfoxide extracts in cultured human epithelial A549 lung cells in vitro.** Env Mol Mutagenesis, n/a. doi: 10.1002/em.20621

GOUD KI, HASAN Q, BALAKRISHNA N, RAO KP, AHUIA YR **Genotoxicity evaluation of individuals working with photocopying machines.** Mutat Res 2004, 10:563(2): 151-8

KONCZO M et al. **Citotoxicity and genotoxicity of size-fractionated iron oxide (Magnetite) in A549 human lung epithelial cells: role of ROS, JNK and NF-kB.** Chem Res Toxicol Epub 2011 June 27

MORIMOTO Y, OGAMI A, KOCHI I, UCHIYAMA T, IDE R. MYOIO T, HIGASHI T **Continuing investigation of effect of toner and its by-product on human health and occupational health management of toner.** Sangyo Eiseigaku Zasshi 2010 52(5): 201-8. Epub 2010 Jun 29

THEEGARTEN D, BOUCHERKA S, PHILIPPOU S, ANHENN O **Submesothelial deposition of carbon nanoparticles after toner exposition: case report.** Diagn Pathol 2010, 2;5: 77

ESTENSORE

dott. Roberto CALISTI

medico specialista in Medicina del Lavoro

responsabile Servizio Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (SPreSAL)

62012 Civitanova Marche MC – via Ginocchi 1/A

ASUR MARCHE area vasta territoriale n. 3