PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 26 - numero 5709 di Mercoledì 09 ottobre 2024

Stampa 3D in sicurezza: manutenzione, rumore, solventi, calore e laser

Un documento Niosh propone una guida per gli utenti che utilizzano, non a livello industriale, le stampanti 3D. Focus su manutenzione, solventi, rischio calore, rischio laser, rischio elettrico, rischio rumore e presenza di sistemi automatizzati.

Nonostante la rapida crescita ed evoluzione delle **stampanti 3D**, poche sono ancora le ricerche che si sono concentrate sui rischi e, specialmente, sulle potenziali implicazioni dell'esposizione alle **emissioni** delle apparecchiature. E questo anche se varie sostanze, associate ad alcune plastiche e resine utilizzate nelle stampanti 3D, sono state identificate come possibili agenti di malattie professionali.

A ricordarlo è il documento " Approaches to safe 3D printing: a guide for makerspace users, schools, libraries, and small businesses" (*Approcci alla stampa 3D sicura: una guida per gli utenti di un makerspace, le scuole, le biblioteche e le piccole imprese)*, prodotto dal *Centers for Disease Control and Prevention* del **National Institute for Occupational Safety and Health** (NIOSH), agenzia di ricerca statunitense che ha svolto alcune ricerche e analisi sulle emissioni di diverse combinazioni di stampanti e filamenti per comprendere i potenziali rischi.

Torniamo a presentare il documento, dopo aver già parlato di emissioni e di rischi connessi alle singole fasi del processo di stampa, soffermandoci su vari altri **rischi potenziali** per i lavoratori o per chi utilizza stampanti 3D.

L'articolo si sofferma sui seguenti argomenti:

- I possibili rischi delle stampanti 3D: manutenzione e solventi
- I possibili rischi delle stampanti 3D: rischio calore e rischio laser
- I possibili rischi delle stampanti 3D: elettricità, rumore e sistemi robotici

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[CSA326.D] ?#>

I possibili rischi delle stampanti 3D: manutenzione e solventi

Riguardo ai **rischi potenziali per la salute e la sicurezza** derivanti dall'uso delle stampanti 3D - rischi che "variano notevolmente a seconda della tecnologia e dei materiali utilizzati, nonché del luogo in cui si trovano le stampanti" - ci soffermiamo sulle attività di **manutenzione e pulizia**.

Queste sono attività che possono avere un potenziale di esposizione variabile in base al tipo di stampa effettuata. Ad esempio alcune attività con un maggiore potenziale di esposizione per inalazione e pelle sono la pulizia della testina di stampa/piastra di costruzione con solventi e la manutenzione della stampante [NIOSH 2020a,b].

Veniamo invece al rischio chimico connesso ai **solventi**.

Si indica che i solventi, tra cui isopropanolo, etanolo, metanolo, acetone o cloroformio, sono talvolta utilizzati nei processi di post-stampa che prevedono la finitura della superficie del materiale, la lucidatura a vapore, la rimozione del materiale di supporto o la pulizia della lastra di montaggio.

Molti solventi sono infiammabili e i relativi vapori possono creare un rischio di esplosione in aree con ventilazione inadeguata. Inoltre l'acetone può causare irritazione agli occhi e alle vie respiratorie, mentre il cloroformio può provocare depressione del sistema nervoso centrale ed è identificato come probabilmente cancerogeno [IARC 1999, NIOSH 2007].

Si ricorda poi che alcuni materiali di supporto usati nella stampa 3D vengono rimossi sciogliendoli in un bagno alcalino (basico) contenente una soluzione al 2% di idrossido di sodio a pH 13 e l'idrossido di sodio è corrosivo, può causare ustioni chimiche ed è anche irritante per le vie respiratorie [NIOSH 2007].

I possibili rischi delle stampanti 3D: rischio calore e rischio laser

Riguardo al rischio connesso al **calore** si indica che l'ugello di estrusione FFF (fused filament fabrication) raggiunge in genere temperature comprese tra 190°C e 260°C per ammorbidire la plastica alla giusta consistenza per la stampa 3D [Tyson 2018]. E tali temperature possono causare ustioni cutanee se gli utenti toccano i componenti o i prodotti riscaldati prima che abbiano il tempo di raffreddarsi.

Si segnala poi che le ustioni cutanee sono frequenti anche quando gli utenti delle stampanti 3D cercano di rimuovere la plastica fusa dall'ugello mentre questo è ancora caldo.

Inoltre alcune stampanti 3D possono essere dotate di **piattaforme riscaldate** che funzionano tra i 55°C e i 120°C. Le piattaforme riscaldate migliorano la qualità della stampa mantenendo calda la plastica estrusa e impedendo così la deformazione. La piattaforma di costruzione riscaldata può essere abbastanza calda da provocare un'ustione termica.

Veniamo al **rischio laser**.

Le stampanti SLA (*stereolithography*) a fotopolimerizzazione in vasca utilizzano **laser ad alta potenza**. Queste stampanti 3D utilizzano laser che presentano rischi per la pelle e gli occhi (FDA Classe IIIb o IV), ma sono considerate non pericolose durante la stampa (FDA Classe I) perché il laser è racchiuso nella camera di stampa.

Tuttavia non bisogna dimenticare che la manutenzione della stampante può esporre gli utenti a laser non protetti se l'unità non è priva di tensione. E gli effetti dell'esposizione a laser di Classe IIIb o IV non protetti e sotto tensione possono variare da ustioni cutanee a lesioni irreversibili della pelle e degli occhi, compresa la cecità. I laser possono anche presentare un rischio di incendio.

I possibili rischi delle stampanti 3D: elettricità, rumore e sistemi robotici

Riguardo al **rischio elettrico** si indica che generalmente la maggior parte delle stampanti 3D FFF desktop non dispone di dispositivi di sicurezza elettrica aggiuntivi oltre ai normali fusibili interni o trasformatori esterni.

Se l'unità non è disalimentata, è possibile subire scosse o lesioni meccaniche durante la manutenzione o il malfunzionamento. E la scintilla di un'apparecchiatura elettrica può anche essere una fonte di accensione per un incendio o un'esplosione.

Un altro rischio classico è il **rischio rumore**.

I livelli di rumore devono essere considerati un potenziale pericolo.

Se una singola stampante 3D può non sembrare rumorosa, il rumore di più stampanti collocate insieme in una stanza potrebbe superare il limite di esposizione raccomandato (si fa riferimento alle raccomandazioni del NIOSH).

Si ricorda che anche le attività di post-elaborazione possono generare livelli di rumore elevati e devono essere considerate come potenziali pericoli durante la stampa 3D. Ad esempio, le attività di taglio, molatura e lucidatura generano in genere livelli di rumore elevati, soprattutto quando si utilizzano utensili elettrici.

Si indica poi, arrivando a rischi meno "classici", che i **sistemi automatizzati** sono essenziali nelle applicazioni di stampa 3D su larga scala e possono essere presenti anche nelle piccole imprese. E sistemi automatizzati autonomi possono essere incorporati, ad esempio, per i processi di supporto (come il caricamento delle materie prime), lo scarico dei prodotti, il trasporto dei materiali di consumo e dei prodotti e nei post-processi.

Si segnala che un sistema robotizzato che aiuta a rimuovere e trasportare i prodotti può ridurre lo stress ergonomico del lavoratore, ma aggiunge il **rischio potenziale di collisione** con il robot. Analogamente, la capacità di operare in remoto o in autonomia può ridurre l'esposizione ai rischi per la salute e la sicurezza (ad esempio, i rischi da inalazione) nella stampante 3D, ma può **aumentare il tasso di errore dell'utente** (e i rischi associati) sul posto di lavoro [Roth et al. 2019].

Rimandiamo, infine, alla lettura integrale del documento NIOSH che si sofferma anche su altri possibili rischi connessi all'uso delle stampanti 3D (emissioni, rischi meccanici, esposizione nelle attività a domicilio, ...).

RTM

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

National Institute for Occupational Safety and Health, Centers for Disease Control and Prevention, "Approaches to safe 3D printing: a guide for makerspace users, schools, libraries, and small businesses", a cura di Hodson L, Dunn KL, Dunn KH, Glassford E, Hammond D, Roth G, edizione 2024.

 Licenza Creative Commons

www.puntosicuro.it