PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 23 - numero 5024 di Lunedì 11 ottobre 2021

Come affrontare il rischio polveri nelle macchine per tecnologie additive?

Le indicazioni per la gestione del rischio polveri nelle linee di indirizzo sulla sicurezza nelle tecnologie additive per metalli. Focus sulle misure nelle quattro fasi della gestione delle polveri e sui dispositivi di protezione individuali.

Roma, 11 Ott ? Diversi articoli di PuntoSicuro hanno affrontato in questi anni il **rischio polveri**. Infatti, come ricordato anche in un video di Napo, protagonista di una serie di brevi film d'animazione in materia di salute e sicurezza, le **polveri respirabili** rappresentano un pericolo nei luoghi di lavoro, ad esempio in relazione alle conseguenze sull'apparato respiratorio, sul rischio di tumori e sul rischio di esplosioni.

Oltre ad averne parlato nella rubrica " Imparare dagli errori", PuntoSicuro ha affrontato il tema anche in relazione a diversi comparti e ambiti lavorativi specifici: agricoltura, lavorazione del legno, panificazione, industrie cartarie, edilizia, ...

Oggi ci soffermiamo sul rischio polveri in un diverso comparto lavorativo, un comparto tecnologicamente avanzato e relativo all'uso delle **macchine per tecnologie additive**, quei processi che aggregano materiali al fine di creare oggetti partendo dai loro modelli matematici tridimensionali. In questi processi sono "impiegate sostanze, quali polveri e gas, che introducono dei pericoli dovuti alle loro proprietà intrinseche di poter produrre effetti negativi (danni) sulla salute o sulla sicurezza dell'uomo o dell'ambiente".

A ricordarlo è il documento INAIL " La sicurezza nelle tecnologie additive per metalli. Fusione o sinterizzazione a letto di polvere. Linee di indirizzo" che, con particolare riferimento al settore metalmeccanico, fornisce indicazioni sui pericoli correlati alle macchine che adottano la tecnologia **Powder Bed Fusion/sintering laser** o a **fascio di elettroni**.

Questi gli argomenti affrontati nell'articolo:

- Il rischio polveri e i regolamenti europei
- La gestione delle polveri nelle macchine per tecnologie additive
- Il rischio polveri, le tecnologie additive e la fornitura di DPI

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[CSRS02_ATEXP] ?#>

Il rischio polveri e i regolamenti europei

Il documento - a cura di Luciano Di Donato, Marco Pirozzi, Laura Tomassini e Alessandra Ferraro (Inail, DIT) e Enrico Annacondia (Aita, Associazione Italiana Tecnologie Additive) ?indica che le sostanze relative alle **polveri e gas** utilizzati devono essere trattate "in considerazione delle relative caratteristiche di pericolosità, secondo le indicazioni della direttiva REACH (Regolamento CE n. 1907/2006)".

E se non è possibile evitare o ridurre sufficientemente l'emissione di sostanze pericolose, "la macchina deve essere dotata delle **attrezzature necessarie per captare, aspirare o precipitare le materie o sostanze pericolose** al fine di proteggere le persone dall'esposizione".

Inoltre "qualora le sostanze pericolose siano combustibili o possano formare una miscela esplosiva con l'aria, andranno adottate precauzioni per evitare il rischio di incendio o di esplosione durante la captazione o l'aspirazione".

Si segnala che può essere necessario "dover mantenere l'alimentazione per l'aspirazione di sostanze pericolose anche in caso di isolamento delle fonti di energia. Le istruzioni fornite dal fabbricante della macchina devono contenere le informazioni riguardanti l'attrezzatura installata per captare o aspirare le sostanze pericolose e per mantenere la macchina in buone condizioni di funzionamento".

La gestione delle polveri nelle macchine per tecnologie additive

Le polveri tipicamente utilizzate per le lavorazioni sulle macchine presentate nel documento hanno "granulometrie medie tipicamente comprese tra 15 ?m e 45 ?m e, se aerodisperse, potrebbero essere inalate dagli operatori durante la fase di carico in macchina, durante la rimozione dei pezzi finiti e nelle fasi di manutenzione e pulizia della macchina stessa".

Se non si è a conoscenza, ad oggi, di una provata "correlazione tra l'inalazione o l'assorbimento cutaneo di micro polveri costituite dai materiali tipicamente usati nelle tecnologie in analisi e l'insorgenza di malattie", è comunque "**consigliabile evitare il contatto diretto delle polveri con la cute e/o le vie respiratorie**, adottando anche delle misure di protezione ed opportuni dispositivi di protezione individuali". Le misure di protezione adottate devono poi tenere conto anche della scheda di sicurezza (SDS) delle polveri trattate.

Si indica che **la gestione delle polveri può essere suddivisa in 4 fasi**, per ciascuna delle quali gli autori mettono in evidenza le principali misure di eliminazione e/o mitigazione dei rischi:

1. **Stoccaggio**: "le polveri metalliche, in particolare quelle infiammabili come l'alluminio, devono essere stoccate in un locale e in contenitori" le cui "condizioni di temperatura, umidità, ventilazione, chiusura ed etichettatura soddisfino i requisiti richiesti nella scheda di sicurezza del fornitore delle polveri";
2. **Caricamento della polvere in macchina**: "le operazioni di caricamento della polvere all'interno della macchina possono essere eseguite manualmente oppure attraverso accessori (tipo 'imbuto') che facilitino il passaggio della polvere dal contenitore alla camera di lavoro della macchina. Può essere valutata l'esigenza di dotare le macchine in oggetto di un'apparecchiatura idonea per movimentare le polveri, al fine di evitare il rischio di formazione di atmosfere esplosive legato alla presenza di polveri aerodisperse";
3. **Rimozione della polvere e/o del condensato dalla macchina** (compresa aspirazione e trasporto): "le operazioni di rimozione della polvere e/o del condensato prima della rimozione del pezzo dalla camera di lavoro generalmente sono eseguite mediante dispositivi di aspirazione, talvolta guidati manualmente, o anche mediante attrezzature quali spazzole. Queste attività avvengono in camera di lavoro in atmosfera aperta, con conseguenti rischi correlati all'eventuale presenza di materiali reattivi. Il condensato è una sostanza di natura eterogenea, che può depositarsi sulle pareti della

camera di lavoro e sulle ottiche delle macchine additive operanti per sinterizzazione/ fusione di polveri metalliche e derivante dai vapori e dalle particelle che si originano dallo spot caldo che caratterizza il processo stesso";

4. **Setacciatura delle polveri**: "questa fase viene eseguita con macchine specifiche" per "l'eliminazione delle impurità o di elementi con granulometria non idonea al riutilizzo delle polveri in una successiva lavorazione. Per la setacciatura va svolta un'opportuna analisi del rischio, in modo da individuare i pericoli connessi con la manipolazione delle polveri e i rischi correlati, in maniera analoga a quanto avviene con le macchine per powder bed fusion/sintering".

Riprendiamo dal documento un'immagine relativa a questa ultima fase:

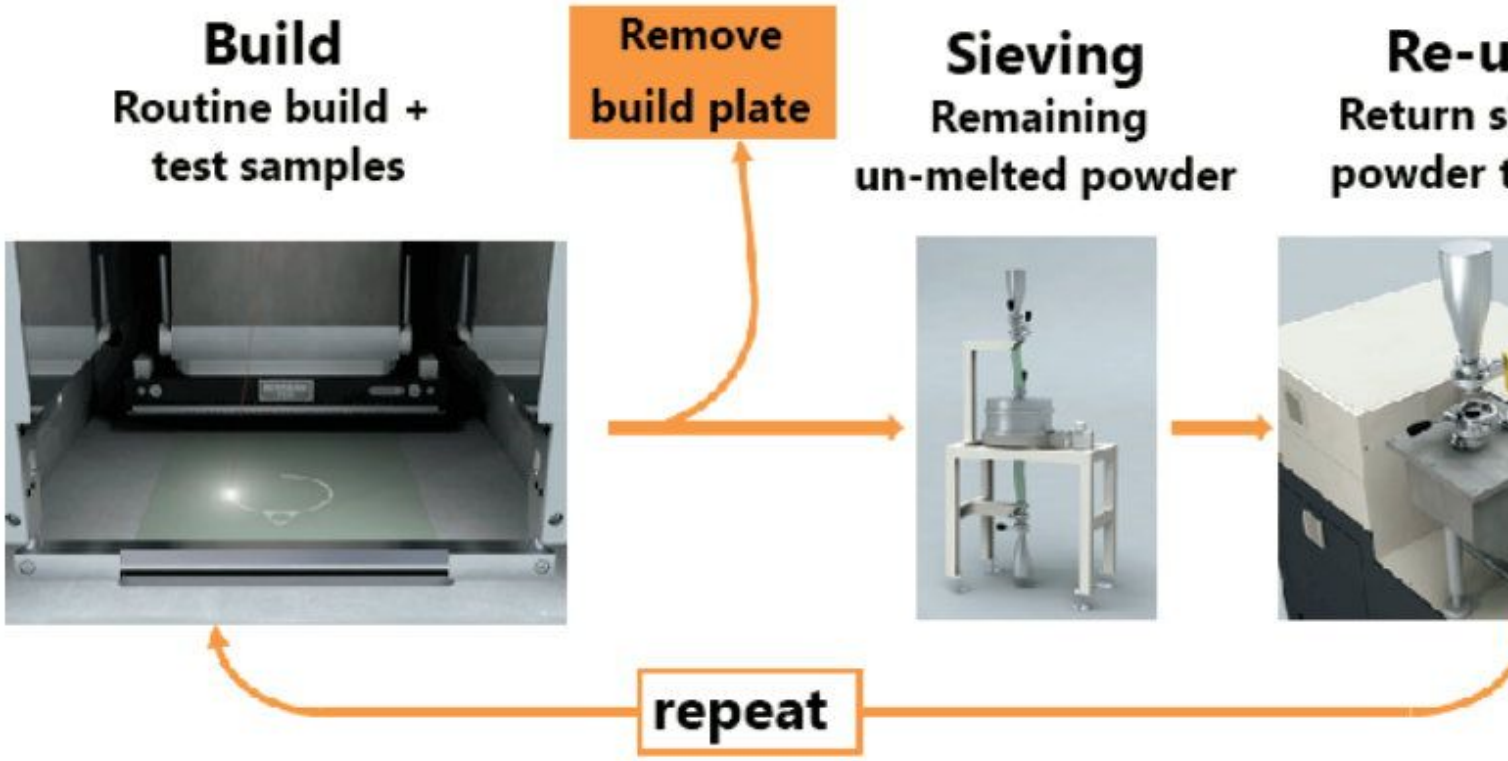


Figura 19: Ciclo di setacciatura e riutilizzo delle polveri

Il rischio polveri, le tecnologie additive e la fornitura di DPI

Il documento ricorda che gli operatori delle macchine oggetto del documento, e quelli coinvolti nelle operazioni accessorie, nelle operazioni di manipolazione delle polveri e nella manutenzione, "devono avere in consegna e indossare i **dispositivi di protezione individuale** (DPI) previsti e forniti dal datore di lavoro. I DPI devono essere adeguati ai rischi, alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro nonché tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore".

Inoltre nelle istruzioni il fabbricante della macchina "deve dare evidenza all'utilizzatore dei **rischi residui** individuando i DPI necessari e, proprio da queste indicazioni, il datore di lavoro deve partire per implementare il processo di scelta dei DPI".

E si ricorda che i DPI "devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro. In caso di rischi multipli che richiedono l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti".

Riguardo al **settore delle macchine additive operanti mediante processi di fusione e sinterizzazione dei metalli**, "i DPI devono essere scelti e forniti ai lavoratori in funzione delle condizioni di svolgimento relative a tutte le fasi di utilizzo della macchina (caricamento e rimozione polveri, estrazione dei manufatti prodotti, fasi di pulizia, manutenzione, regolazione e setup, eccetera)".

E tra essi "possono ricadere, indicativamente:

a. maschera, semi maschera/facciale/respiratore in grado di filtrare le tipologie di polveri utilizzate, eventualmente disperse nell'aria evitandone l'inalazione e l'entrata in contatto con occhi e mucose;
b. copricapo che eviti il contatto/ingresso delle polveri nelle orecchie, attraverso il cuoio capelluto e la pelle del collo oppure, in alternativa, la tuta del punto precedente, con cappuccio;
c. guanti in gomma monouso a tenuta sul polso e conduttori di elettricità statica;
d. calzature di protezione ESDS o conduttive;
e. tuta protettiva in materiale antistatico;
f. occhiali di protezione contro fasci laser scelti in funzione della lunghezza d'onda del fascio;
g. ulteriori DPI di natura non specifica per le tecnologie in analisi, che vanno usati in presenza di rischi residui da individuare opportunamente (es.: guanti di protezione contro i rischi meccanici, altri dispositivi di protezione delle vie respiratorie)".

Concludiamo segnalando che il documento di sofferma anche sui gas inerti ("tipicamente gli impianti per la fusione laser a letto di polvere di metallo utilizzano gas inerti" per "proteggere la polvere da ossidazione o combustione durante il processo fusorio") e riporta indicazioni anche su altri pericoli specifici:

- elementi mobili
- caduta oggetti
- radiazioni e campi
- Superfici e materiali caldi
- incendio ed esplosione
- elettricità statica.

RTM

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, " La sicurezza nelle tecnologie additive per metalli. Fusione o sinterizzazione a letto di polvere. Linee di indirizzo", a cura di Luciano Di Donato, Marco Pirozzi, Laura Tomassini e Alessandra Ferraro (Inail, DIT) e Enrico Annacondia (Aita, Associazione Italiana Tecnologie Additive) e con diverse collaborazioni ? Collana Ricerche, edizione 2020 (formato PDF, 5.05 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " La sicurezza nelle tecnologie additive per metalli".

 Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

---

www.puntosicuro.it