PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 20 - numero 4258 di Giovedì 14 giugno 2018

# Stampa 3D: le implicazioni per la salute e sicurezza sul luogo di lavoro

***Le problematiche e i cambiamenti necessari per garantire che questo nuovo settore assicuri condizioni di salute e sicurezza.***

*Pubblichiamo un estratto del discussion paper di Eu-Osha "*STAMPA 3D E PRODUZIONE ADDITIVA ? LE IMPLICAZIONI PER LA SALUTE E SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO"

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[EL0499] ?#>

La stampa 3D offre nuovi modelli commerciali. La piattaforma online Open Desk con sede a Londra non dispone nemmeno di un'unità produttiva. Offre una collezione di mobili ideati da progettisti di ogni parte del mondo. Tutti i mobili sono realizzati a partire da tavole di legno. Quando un cliente fa un ordine, Open Desk trova il luogo di fabbricazione digitale più vicino al cliente. Dopo che sono stati pagati i costi di produzione a tale sede di lavoro, il guadagno viene diviso tra Open Desk e il progettista. In questo modo per una società di mobili attiva a livello internazionale è sufficiente quasi un solo ufficio di assistenza. Shapeways è una società globale presso cui le persone possono far stampare i loro progetti. Inoltre, i progettisti professionali possono pubblicare i loro disegni e modelli per consentire ai consumatori di ordinarli. Quando viene effettuato un ordine, il progettista riceve i diritti d'autore tramite Shapeways. Questa fabbrica di produzione su richiesta ha attualmente sede solo a New York, ma presto si espanderà in diverse località in tutto il mondo.

Le nuove sfide per le società che lavorano su una scala così vasta con le stampanti 3D includono la salute e la sicurezza sul lavoro14. Ciò riguarda problemi come l'esposizione a gas e materiali, la movimentazione di materiali, l'elettricità statica, le parti in movimento e le pressioni.

Inoltre, per motivi di diritto d'autore e di produzione illegale, è necessario un rigoroso monitoraggio dei lavoratori. Quando viene prodotta una replica di una figura di Star Wars, potrebbe verificarsi una violazione del diritto d'autore. Ma chi è responsabile: il progettista, Shapeways o l'acquirente? La stampa 3D richiede un processo preciso, pertanto l'ambiente di lavoro deve essere pulito e organizzato e le interfacce utente devono avere istruzioni chiare e comprensibili. Possono verificarsi facilmente errori nella programmazione o nella regolazione e calibrazione della stampante. Inoltre, un prodotto finale malfunzionante darà più facilmente adito ad azioni legali, dal momento che il consumatore moderno è molto emancipato.

Quando vengono introdotti nuovi prodotti occorre anche prestare particolare attenzione alla sicurezza. Un esempio è rappresentato da «De Kamermaker», un'unità di stampa 3D per l'architettura sviluppata dallo studio olandese DUS Architects. Con questa stampante 3D di dimensioni eccezionalmente grandi, possono essere stampati elementi costruttivi di 50 cm per 50

cm. Ma che cosa significa questo per la sicurezza dei lavoratori edili? Al Massachusetts Institute of Technology (MIT) di Boston, un gruppo di ricerca denominato Mediated Matters, guidato da Neri Oxman, sta sperimentando con costruzioni stampate in 3D che si basano su forme e configurazioni naturali. Anche la produzione ibrida, che prevede la stampa in 3D solo di alcune parti di un prodotto, sta diventando sempre più diffusa.

Manca, inoltre, nell'industria della stampa 3D, un sistema standard universale che possa essere utilizzato sia dalle singole persone che dall'industria emergente. Tale sistema consentirebbe la condivisione delle parti, con conseguenti vantaggi per la sostenibilità e la sicurezza.

Lo studio di progettazione italo-giapponese Minale Maeda produce Keystones, un giunto stampato in 3D, che consente di costruirsi da soli i propri mobili utilizzando pannelli in legno standardizzati. La resistenza in generale e la resistenza alla trazione di queste parti devono essere convalidate e certificate. Spesso questi nuovi prodotti e tecniche vengono sviluppati da personale specializzato che ha ricevuto una formazione specifica all'interno di un'azienda. Ma chi controlla la titolarità di queste innovazioni? Questo aspetto, se non è regolamentato correttamente, può causare tensioni tra datore di lavoro e lavoratore.

L'innovazione di un impianto di produzione esistente con la stampa 3D richiede investimenti elevati. Il vantaggio è che non sono più necessari gli investimenti in stampi o macchine speciali per collaudare i prototipi. Sul mercato possono essere introdotti nuovi prodotti quasi immediatamente e con costi relativamente bassi. Le nuove tecniche offrono anche nuove possibilità: ad esempio, la penna 3D è una stampante che sembra una penna e consente di disegnare in 3D. Per motivi di salute e sicurezza, queste nuove e pratiche stampanti 3D devono essere accuratamente testate e sottoposte a una regolamentazione rigorosa perché il loro riscaldamento può rappresentare una minaccia per la sicurezza. Sempre più penne di questo tipo usano la luce UV.

Esiste una generazione di lavoratori nati alla fine del millennio attratta da settori innovativi e digitali come la stampa 3D e che hanno esigenze di tipo diverso riguardo alla qualità del lavoro. In genere, ciò significa che ci sarà una domanda crescente di lavoratori più giovani con un'opinione diversa sul lavoro: il tempo libero e l'autorealizzazione sono più apprezzati rispetto al denaro e alla sicurezza del posto di lavoro. Lavorare con contratti a breve termine è il nuovo standard. A titolo di compensazione, i giovani lavoratori chiedono una partecipazione (creativa) e un ambiente dinamico.

Tali innovazioni e sviluppi costanti richiedono una costante attività di ricerca e sviluppo, nonché investimenti in lavoratori altamente qualificati da mantenere aggiornati attraverso attività di formazione e istruzione.

La seguente tabella mostra il cambiamento delle condizioni di lavoro tra produzione flessibile e su richiesta della stampa 3D e produzione industriale tradizionale.

**Tabella 1. Condizioni di lavoro in mutamento**

| Industria tradizionale | Fabbricazione digitale |
|---|---|
| Gerarchia | Democratizzata |
| Centralizzata | Aperta |
| Regolamentazione | Responsabilità |
| Incentrata sulla produzione | Incentrata sulla comunicazione |
| Promozione | Formazione |
| Sicurezza finanziaria/del lavoro | Libertà e flessibilità |

**Le implicazioni per i lavoratori e i loro posti di lavoro**

Per quanto riguarda il futuro dei posti di lavoro, la questione chiave che riguarda la stampa 3D (come accade con la robotica e l'altra produzione automatizzata) è: la stampa 3D sostituirà o cambierà il lavoro esistente? La risposta è sì e no.

Sì, perché le macchine avranno il sopravvento sulla produzione manuale flessibile. L'artigianato viene digitalizzato. Con una stampante 3D è possibile fabbricare oggetti con forme elaborate e complesse che in precedenza potevano essere realizzati solo da artigiani esperti. Con l'introduzione della stampa 3D di materiali quali il metallo e il legno, l'artigianato tradizionale sta diventando obsoleto.

D'altro canto, no, la diffusione della stampa 3D non comporterà inevitabilmente una maggiore disoccupazione. In primo luogo, introdurrà anche nuovi lavori, ad esempio nell'ambito della progettazione e produzione di hardware (come stampanti 3D) e, soprattutto, della creazione del software che consente alle macchine di svolgere le diverse attività18. Inoltre, la stampa 3D può facilmente aprirsi al mercato globale. Al contempo, la produzione rimane sempre più a livello locale. Pertanto, il lavoro che è stato in precedenza affidato esternamente a lavoratori in paesi a basso salario può tornare in Europa. Ciò significa che crescerà la domanda di lavoratori specializzati e addestrati, ma diminuirà la domanda di lavoratori che producono artigianato semplice, pertanto il divario tra lavoratori qualificati e lavoratori meno qualificati è destinato a crescere.

Una modifica importante alle condizioni di lavoro effettive sarà introdotta in seguito all'uso preponderante delle materie plastiche nella stampa 3D, di conseguenza è essenziale una buona regolamentazione e certificazione di questi materiali sintetici. La produzione con la stampa 3D è costosa e richiede tempo.

Al pari di quanto avviene con altre tecnologie digitali (robot, intelligenza artificiale ecc.), le conseguenze per le persone che svolgono questi compiti di routine possono essere significative. Il lavoro può essere noioso e decisamente non creativo, qualcosa di simile a rimanere in attesa che si asciughi una vernice. Contemporaneamente, la tecnica di stampa 3D è ancora relativamente complessa e richiede un elevato grado di concentrazione. Commettere errori è facile e anche gli errori di minima entità possono causare grandi errori nel prodotto finale.

Grazie a tutta l'atmosfera innovativa che la circonda, la stampa 3D risulta un settore industriale di grande attrattiva. Come nel caso di numerose start-up, i lavoratori sono tentati di fare orari di lavoro ininterrotti e prolungati; inoltre, la linea di demarcazione tra lavoro e attività non lavorative può diventare facilmente incerta. La maggior parte delle aziende attive nel settore della stampa 3D sono recenti, crescono rapidamente e sono, pertanto, meno organizzate. Il personale varia spesso, di conseguenza, l'organizzazione tra i lavoratori è difficile. Questa situazione suscita preoccupazioni in merito a retribuzioni adeguate, ore di lavoro e condizioni di lavoro sane e sicure.

**Avviare la propria attività in casa**

Con la stampa 3D si afferma una nuova catena di produzione informale: questo movimento democratico di «artigiani digitali» consente alle persone di avviare la propria attività da casa. Proprio come Steve Jobs, che era un imprenditore esperto di computer quando ha avviato un'azienda dal suo garage, la maggior parte delle piccole imprese e start-up nel settore della stampa 3D sono gestite da semiprofessionisti che, insieme, formano un'industria altamente disorganizzata e difficile da regolamentare. Un singolo imprenditore di stampa 3D può lavorare da casa o da uno spazio informale (ad esempio un garage) che non è adatto per un ambiente professionale. Ergonomia, aria pulita, ore di lavoro e un sano equilibrio tra casa e ambiente di lavoro sono minacciate.

Di gran lunga la più grande sfida della stampa 3D per il lavoratore autonomo è l'insicurezza. Sebbene a tutti sia offerta la possibilità di diventare produttori di stampa 3D, la concorrenza tra questi crowdworker può comportare livelli di pressione elevata. Il mercato ha dato segnali di enormi difficoltà nella regolamentazione del prezzo di questi servizi di stampa 3D. Tale tensione economica è ulteriormente rafforzata dalla mancanza di diritti sociali e di regolamentazione finanziaria. Quello che sembra essere un movimento d'avanguardia creativa può, in effetti, trasformarsi in un nuovo proletariato digitale. In questa gig economy, come viene chiamata negli Stati Uniti questa economia dell'incarico di lavoro occasionale, i lavoratori autonomi della stampa 3D passano da un incarico all'altro. Esiste il serio rischio di vedere emergere una nuova classe di artigiani a giornata. Anche il produttore di articoli per la casa che mantiene il controllo delle vendite e della distribuzione offrendo il proprio prodotto su piattaforme online come Etsy o eBay non è al sicuro. Il vecchio orologio del «tempo di lavoro» viene sostituito dalla pressione delle valutazioni online. La promessa di un'economia postcapitalista può diventare una forma di ipercapitalismo in cui molte persone controllano la produzione ma nessuno controlla il limite inferiore della sicurezza sociale ed economica.

Questi nuovi tipi di piccole imprese offrono opportunità di lavoro dinamiche ma altamente insicure. In questo settore in rapida evoluzione, l'innovazione di oggi può essere l'obsolescenza di domani. In aziende in cui la distinzione legale tra progettista, produttore e imprenditore è vaga, la responsabilità in caso di malfunzionamento o di qualità inferiore è poco chiara. Questa situazione crea incertezza riguardo alla responsabilità. Con tutti i tipi di prodotti che sono stati messi liberamente a disposizione per il download (illegale) da Internet, la pirateria e la violazione del diritto di autore incombono19. Sono necessari regolamenti e contratti di lavoro affidabili. Oltre a tali questioni giuridiche, si pone anche il problema di nuovi dilemmi etici. La pistola Liberator è una pistola che può essere stampata su una stampante 3D desktop dopo aver scaricato istruzioni di stampa gratuite da Internet.

Occorre fare una menzione speciale per il «fablab» (abbreviazione di «laboratorio di fabbricazione»), uno spazio di lavoro cooperativo con dispositivi digitali e analogici. Il fablab svolge un ruolo importante nel conferimento di potere alle singole

persone, consentendo loro di creare dispositivi intelligenti per se stessi. È, si può dire, il collegamento mancante tra la stampa 3D a casa per uso personale e le nuove imprese. Un fablab è aperto al pubblico, a condizione che il processo produttivo sia documentato. Grazie all'apertura di oltre 250 fablab in tutto il mondo (più di 100 in Europa), è stata creata una delle banche dati open-source più ampia sulla stampa 3D e altre fabbricazioni digitali. Il numero dei fablab è ancora in crescita. La maggior parte sono senza scopo di lucro e offrono servizi gratuiti rivolti al pubblico, quali corsi e laboratori; anche il numero di fablab commerciali è aumentato. Poiché queste aree di lavoro vengono gestite su base informale, le condizioni di lavoro necessarie non sono sempre soddisfatte. A causa della presenza di dispositivi sensibili quali taglierine laser e fresatrici computerizzate, occorre prestare particolare attenzione alla sicurezza in questi ambienti di lavoro. Inoltre, è facile che non vengano rispettati l'età minima e l'orario di lavoro massimo.

**Segnali futuri**

Le nuove innovazioni avranno un impatto profondo sulla stampa 3D e sull'ambiente di lavoro. Le cinque innovazioni più importanti che saranno introdotte sono:

***Alimenti***

La produzione flessibile e la libertà di creazione offrono grandi opportunità nell'industria alimentare. Attualmente, vengono utilizzati con la stampa 3D per lo più prodotti alimentari liquidi, quali la cioccolata e l'impasto per le crêpe. Nel prossimo futuro, la stampa 3D verrà utilizzata per gli alimenti crudi, che saranno successivamente sottoposti a trattamenti come il riscaldamento o saranno elaborati da processi naturali quali la fermentazione o la germinazione. Ciò comporterà nuove sfide per l'igiene, la sicurezza e le condizioni generali di lavoro (aria pulita, ergonomia ecc.).

***Stampa 4D e materiali intelligenti***

I materiali intelligenti hanno una o più proprietà che possono essere modificate in ampia misura in modo controllato da stimoli esterni, quali temperatura, forza, luce, umidità, pH e campi elettrici o magnetici. Quando vengono fabbricati con una stampante 3D, questi materiali intelligenti possono formare oggetti che rispondono all'ambiente modificando la forma, la tattilità o la durezza. Questo processo viene definito come stampa 4D, in quanto gli oggetti cambiano di nuovo nel tempo. Questi cambiamenti possono derivare dalla sensibilità alla luce, alla pressione o alla temperatura. Alcuni di questi materiali possono avere una «memoria»; ciò significa che tornano alla loro forma originale quando le circostanze cambiano di nuovo. Molti di questi materiali sono altamente sperimentali e i rischi per la salute e l'igiene sono incerti. Vi sono state richieste di regolamentazione

***Biostampa***

La stampa 3D di tessuti organici e/o vivi viene definita biostampa Le biostampanti emettono le cellule da una testina di biostampa che si muove a sinistra e a destra, avanti e indietro, e su e giù per posizionare le cellule esattamente dove necessario. In un determinato periodo di tempo, questo consente di costruire un oggetto organico in numerosi strati molto sottili. Oltre alla produzione di cellule, le biostampanti possono anche estrudere un gel solubile per supportare e proteggere le cellule durante o dopo la stampa. Sono stati effettuati numerosi esperimenti di stampa di materiali «viventi» contenenti funghi o alghe. Come per i materiali intelligenti, questa tecnica presenta rischi per la salute e l'igiene. Inoltre, solleva problemi etici.

***Nano-stampa***

Combinando la stampa 3D con la nanotecnologia, sarà possibile formare oggetti a livello nano o molecolare. In teoria questo

significa che attraverso la produzione additiva sarà possibile produrre qualsiasi forma di oggetto di qualsiasi tipo di materiale, in qualsiasi forma o volume. Questa tecnica, tuttavia, è ancora teorica; non si possono fare previsioni sull'impatto della nano-stampa sull'ambiente di lavoro.

**Conclusioni**

L'impatto quotidiano della stampante 3D sulla sicurezza fisica sul luogo di lavoro è probabilmente limitato. Ci saranno rischi, ma difficilmente si prevede che ci saranno nuovi rischi legati alla sicurezza fisica. Dopo tutto, è solo una macchina che richiede relativamente poco coinvolgimento manuale. Inoltre, la maggior parte dei materiali utilizzati nella stampa 3D sono noti al pari dei loro effetti sulla salute per emissione di gas, esposizioni di materiali, movimentazione dei materiali ed elettricità statica.

Tuttavia, l'impatto sul benessere del lavoratore può essere significativo. La stampa 3D introduce nuovi rischi in termini di insicurezza del lavoro, orari di lavoro, responsabilità, monotonia e routine sul luogo di lavoro, esigenze di rimanere al corrente con i nuovi sviluppi attraverso la formazione e l'istruzione e, infine, rischi per la sicurezza derivanti dall'introduzione di macchinari sperimentali. Si raccomanda vivamente di fornire una risposta a questi cambiamenti nell'ambiente di lavoro a livello europeo e non nazionale, in quanto la stampa 3D è un'economia globale. Questo coinvolgimento dovrebbe manifestarsi a tre livelli:

1. Monitoraggio e verifica

Quali innovazioni sono previste? Quanto è probabile che questa innovazione venga attuata su larga scala? Questa tecnica è brevettata o protetta in altri modi? Chi è responsabile in caso di malfunzionamenti? Possono essere rintracciati i materiali utilizzati?

Queste sono solo alcune delle domande che emergono. Il monitoraggio dei cambiamenti nel settore della stampa 3D richiede un dialogo costante con l'industria. Tale dialogo può risultare più semplice ed economico con l'istituzione di una piattaforma online a cui possano partecipare sia i lavoratori che i datori di lavoro. Per contattare e monitorare singoli individui come i prosumer (consumatori autoproduttori) è possibile utilizzare la vasta rete di fablab in Europa.

2. Regolamentazione e certificazione

A causa della natura dinamica, bottom-up e talvolta sperimentale della stampa 3D, vi è una mancanza di regolamentazione. La certificazione può essere uno strumento estremamente valido. Attualmente, tale certificazione è stata ottenuta solo da aziende ad alta tecnologia molto protettive nei confronti di tecniche di produzione sviluppate con grandi investimenti. La loro segretezza e brevettatura non contribuiscono alla regolamentazione della stampa 3D in generale. La regolamentazione della stampa 3D nell'ambiente di lavoro deve essere effettuata per i seguenti motivi:

- Controllo qualità e sicurezza

La stampa 3D è costantemente influenzata dallo sviluppo di nuovi materiali e tecniche. Ciò comporta rischi per la sicurezza in relazione alle stampanti 3D e ai prodotti fabbricati.

-Responsabilità

L'introduzione di nuovi materiali e tecniche può portare a conflitti di proprietà intellettuale e di proprietà creativa tra datore di lavoro e lavoratore. Inoltre, poiché le progettazioni sono (in gran parte) liberamente disponibili online, esistono nuovi rischi di

violazioni del diritto d'autore e della responsabilità in caso di malfunzionamenti o di prodotti inferiori: possono essere necessari contratti standard e consulenza legale.

-Benessere dei lavoratori

L'economia globale e la percezione di start-up dinamica che circonda la stampa 3D possono essere stressanti per i lavoratori che si trovano ad affrontare esigenze più elevate in termini di orario di lavoro, flessibilità e responsabilità. Dal momento che l'industria della stampa 3D è per lo più costituita da startup e nuovi tipi di microimprese, l'organizzazione dei lavoratori in sindacati tradizionali è limitata.

-Salute e sicurezza

L'uso dei materiali e le emissioni possono comportare rischi per la salute.

-Precarietà del lavoro

In un settore fortemente innovativo, l'insicurezza del lavoro può essere elevata. Tale conseguenza può essere ridotta grazie alle opportunità di formazione che consentono ai lavoratori di mantenersi aggiornati.

-Coinvolgimento

Lavorare con macchine automatiche quali le stampanti 3D può essere noioso e stressante. La formazione può avere un'influenza positiva sulla motivazione dei lavoratori. I lavoratori della stampa 3D sono di solito relativamente giovani. I datori di lavoro dovrebbero, inoltre, adottare misure supplementari per mantenerli motivati, condividendo la responsabilità e offrendo condizioni di lavoro flessibili.

3. Formazione e istruzione

Oltre alle sfide riguardanti l'ambiente di lavoro individuale, la stampa 3D offre anche incredibili opportunità per migliorare l'uguaglianza nel mercato del lavoro in generale. Viviamo in una società della conoscenza basata sulla creazione di reti e sulla tecnologia. La divisione tra le persone che hanno accesso alla tecnologia e conoscenze in materia e le persone chi non fanno parte di questo ambiente, sta crescendo. Tuttavia, con la stampa 3D e con il movimento degli artigiani digitali soggiacente, l'accesso alla conoscenza è poco costoso e relativamente facile tramite Internet. Le reti più importanti in questo movimento di artigiani digitali sono i fablab. Collaborando con i fablab nell'offerta di istruzione e formazione, si può colmare il crescente «divario tecnologico», che porterà a un mercato del lavoro più equo. Ciò è particolarmente rilevante nel contesto economico dell'Europa, in cui l'individualità, l'apertura e l'innovazione sono i principali obiettivi.

Tratto da: Eu-Osha - STAMPA 3D E PRODUZIONE ADDITIVA ?  LE IMPLICAZIONI PER LA SALUTE E SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO (pdf)

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.