



di Alessandro Fornaro  
Giornalista e farmacista

# La stampa 3D dei medicinali



**La stampa 3D rappresenta una delle più eccitanti innovazioni nel campo farmaceutico. Sebbene le applicazioni pratiche siano ancora in fase di sviluppo, le potenzialità di questa tecnologia sono enormi. Noi farmacisti possiamo prepararci a un futuro in cui la personalizzazione dei trattamenti e l'efficienza della distribuzione dei farmaci saranno migliorate grazie anche a queste nuove tecnologie. Continuare a seguire le evoluzioni tecnologiche è non solo un'opportunità, ma una necessità per garantire la migliore cura possibile ai pazienti e lo sviluppo costante della nostra professione.**

**N**on è passato molto tempo da quando molti colleghi esprimevano preoccupazioni e innescavano polemiche rispetto all'uso eccessivo della stampante in farmacia. Perdita di tempo, costi delle macchine e della carta ed eccessiva burocrazia erano le motivazioni principali di queste prese di posizione. Di stampanti in farmacia c'è il rischio che presto si torni a parlare, anche se in termini differenti. Negli Stati Uniti, il National Insti-

tute of Standards and Technology (NIST) sta lavorando per creare protocolli che garantiscano standard qualitativi per la stampa in 3D di medicinali. L'obiettivo è che ogni compressa stampata rispetti rigorosi criteri di affidabilità, a partire dalla validazione dei materiali utilizzati, fino alla riproducibilità dei processi di stampa e alla stabilità dei farmaci stampati.

In effetti, la stampa 3D sta emergendo come una tecnologia rivoluzionaria nel settore farmaceutico, promettendo di trasformare radicalmente la produzione e la personalizzazione dei farmaci. I vantaggi potrebbero essere molti, come la possibilità di combinare più principi attivi in una singola compressa. Ma anche predisporre dosaggi su misura e forme innovative che migliorano la biodisponibilità e l'efficacia del farmaco.

Per fare qualche esempio, i primi a beneficiarne potrebbero essere gli anziani e i malati cronici, costretti ad assumere quotidianamente un gran numero di pillole, con il rischio di dimenticarsene qualcuna per strada. Ma il vero vantaggio della stampa 3D è la capacità di creare farmaci su misura. Questa tecnologia permette, infatti, di adattare i dosaggi esattamente alle necessità del paziente, considerando fattori come età, salute generale, e profilo genetico. Sempre per fare un esempio, i bambini potrebbero ricevere farmaci con dosaggi adeguati alle loro peculiari necessità, con il vantaggio aggiuntivo di poter scegliere i sapori che risultano loro più gradevoli.

Insomma, in farmacia stiamo ancora combattendo con le stampanti laser, con le cartucce da cambiare e con la formattazione dei fogli A4 che già il futuro ci prefigura una

nuova stampante da sistemare in quale angolo dell'ufficio o, per meglio dire, del laboratorio. Se oggi questo tipo di ricerca riguarda l'industria farmaceutica, in un futuro non troppo lontano, farmaci e vaccini potrebbero infatti essere stampati direttamente nelle farmacie o nelle strutture sanitarie, riducendo i tempi di attesa e migliorando la disponibilità dei medicinali durante emergenze sanitarie come le pandemie.

### **TRA QUANTO ARRIVERÀ LA STAMPA PERSONALIZZATA DEI MEDICINALI?**

Tuttavia, nonostante le sue promesse, l'adozione diffusa della stampa 3D dei farmaci ha ancora davanti a sé un certo cammino da compiere, anche se non possiamo prevedere quanto esso potrà essere lungo. Per il momento, come detto, più che sulla fattibilità, si sta lavorando su rigorosi controlli di qualità. La precisione nei dosaggi è infatti fondamentale: un minimo errore potrebbe compromettere la sicurezza del paziente, oltre che bruciare sul nascere una promettente tecnologia. Da un lato, siamo quindi di fronte ad una tecnologia che è praticamente pronta e a standard qualitativi in fase di studio che, prima o poi, arriveranno a conclusione.

Dal lato opposto, non possiamo non pensare che, prima di diffondere un metodo di produzione dei medicinali così dirompente rispetto allo stato attuale delle cose, qualcuno si potrebbe mettere di traverso.

In effetti, accanto ai molti vantaggi, ci sono anche molti punti interrogativi. Dal punto di vista degli aspetti a suo favore, la stampa 3D dei farmaci offre vantaggi signifi-

ficativi a diversi attori del settore sanitario. Per i pazienti, la possibilità di ricevere terapie personalizzate rappresenta un miglioramento notevole in termini di efficacia del trattamento e riduzione degli effetti collaterali. Ogni paziente è unico e avere farmaci adattati alle proprie necessità specifiche può fare la differenza nel percorso terapeutico. Per il medico prescrittore, la stampa 3D permette di offrire soluzioni terapeutiche più precise e su misura. Questa tecnologia consente di modificare dosaggi e formulazioni per meglio rispondere alle esigenze individuali, aumentando così l'efficacia delle cure. Inoltre, avere accesso a strumenti che permettono la produzione personalizzata di farmaci può arricchire notevolmente il bagaglio professionale di medici e farmacisti, rendendoli protagonisti attivi nell'innovazione terapeutica.

Le strutture sanitarie, dal canto loro, potrebbero trarre enormi benefici dalla stampa 3D, riducendo i costi di stoccaggio e trasporto dei farmaci. Potendo produrre i farmaci direttamente in loco, si ottimizzerebbe l'intero processo logistico, con un impatto positivo non solo in termini economici, ma anche di rapidità nella risposta alle esigenze dei pazienti.

E allora, chi potrebbe auspicare per un ritardo o addirittura boicottare questa tecnologia?

Di certo, nonostante i vantaggi sopra elencati, esistono anche interessi contrari alla diffusione della stampa 3D dei farmaci. Grandi aziende farmaceutiche potrebbero vedere minacciato il loro modello di business tradizionale, basato sulla produzione di massa.

La capacità di produrre farmaci personalizzati in loco potrebbe

# Iscriviti alla newsletter di Utifar!

TECNOLOGIE



**Riceverai  
Nuovo Collegamento  
in formato digitale  
e sarai sempre  
aggiornato  
sulle nostre iniziative**



ridurre la domanda per i prodotti industriali, mimando anche in questo modo i profitti delle grandi case farmaceutiche.

I distributori farmaceutici potrebbero opporsi all'adozione della stampa 3D, poiché questa tecnologia ridurrebbe drasticamente la necessità di una catena di distribuzione estesa e potrebbe ridurre la loro importanza nel processo logistico, con conseguenti perdite economiche.

Infine, anche i regolatori potrebbero esitare ad approvare rapidamente nuove tecnologie come la stampa 3D per ragioni di sicurezza e mancanza di precedenti normativi. La necessità di garantire che i farmaci stampati rispettino rigorosi standard di qualità e sicurezza potrebbe rallentare l'adozione di queste tecnologie, richiedendo tempi lunghi per lo sviluppo e la validazione dei protocolli necessari.

Nonostante le promesse, la diffusione della stampa 3D nei farmaci richiede quindi ulteriori ricerche e sviluppi. Le questioni legate alla regolamentazione, alla sicurezza e alla cost-effectiveness dovranno essere risolte e nuovi equilibri dovranno essere trovati prima che questa tecnologia possa essere ampiamente adottata.

Nell'attesa che ciò, forse inevitabilmente, accada, noi farmacisti cosa possiamo fare?

Di certo, dovremmo prepararci a un futuro in cui la nostra professione potrebbe essere profondamente influenzata da queste innovazioni, investendo in formazione continua e aggiornamento professionale sia in campo scientifico, sia in ambito tecnologico.

Oggi la sfida che sta sotto gli occhi di tutti è l'intelligenza artificiale, ma non sottovalutiamo altre tecnologie ad essa comunque collegate come, per l'appunto la stampa 3D dei farmaci.

Occorre, infatti, essere consapevoli che la stampa 3D dei farmaci rappresenta oggi una delle frontiere più promettenti della tecnologia farmaceutica. Pur essendo ancora in una fase di sviluppo, le sue potenzialità per la personalizzazione delle terapie sono immense. Il lavoro del NIST è fondamentale per superare le attuali sfide e garantire che i farmaci stampati in 3D siano sicuri ed efficaci.

**Inquadra il qr code!**

