

Nuove frontiere della stampa 3D

Un innovativo e pluripremiato processo di stampa 3D mediante laser rivoluziona il modo in cui vengono progettati, prodotti e utilizzati complessi microsistemi industriali.



© courtesy Ulysse Nardin

La nascita di Femtoprint Sa si deve allo spirito imprenditoriale di Nicoletta Casanova. Laureata in ingegneria civile, l'imprenditrice abbraccia ben presto ambiti professionali che si discostano dai canoni più classici correlati alla sua formazione accademica, e decide, dopo una prima esperienza imprenditoriale di successo subito dopo gli studi, di fondare a Muzzano una seconda società ad alta tecnologia, che nasce grazie a un progetto di ricerca europeo che coinvolge, nell'erogazione dei finanziamenti, sia aziende che centri di ricerca europei, e che si concretizza con la nascita di un prototipo di stampante 3D molto promettente. Di durata triennale, il progetto, nato nel 2010, avrebbe dovuto concludersi nel 2013; tuttavia, fermamente convinta delle potenzialità del nuovo sistema, l'imprenditrice decide di dar vita a una nuova realtà, che garantisca lo sviluppo

Sopra, l'applicazione realizzata per Ulysse Nardin, che abina fluidica, meccanica ed effetti ottici in un unico monoblocco trasparente.

produttivo di questa innovativa stampante tridimensionale, che a differenza di quelle che operano in modalità 'additiva', opera per via 'sottrattiva': «Mentre la produzione 'additiva' è un metodo di costruzione delle parti che procede aggiungendo via via singoli sottili strati di materiale, utilizzando solitamente plastica fusa ma oggi anche molti altri tipi di 'inchiostro', quella 'sottrattiva' è un metodo di lavorazione dei pezzi che, partendo da un blocco di materiale, procede via via alla rimozione del 'superfluo' fino a giungere alla parte finita», spiega Nicoletta Casanova, titolare di Femtoprint. Grazie al sostegno dei part-

ner del progetto originale e della Fondazione Agire, che appoggia l'imprenditrice nell'avvio della start up con un finanziamento di partenza, nel febbraio 2014 nasce questa nuova realtà, che alla produzione di macchine affianca ben presto anche la realizzazione di microdispositivi stampati in 3D in vetro per conto terzi, nonché lo sviluppo e il montaggio di piattaforme di microlavorazione, addirittura fino al 5D, per la prototipazione rapida e la produzione industriale in serie. Quest'innovativa società, che si avvale oggi di quasi una ventina di collaboratori, vanta una specializzazione nell'ambito del 3D Printing, e la sua tecnologia provvede, attraverso l'utilizzo di uno specifico laser a bassa potenza che opera nel regime dei femtosecondi, a 'disegnare' il pezzo che si vuole ottenere all'interno del vetro o di altri materiali trasparenti. Successivamente, una soluzione d'attacco chimico - specifica alla tipologia del substrato - scioglie selettivamente il materiale trattato al laser, restituendo il microcomponente voluto.

«Il fascio collimato del laser a femtosecondi utilizzato, come fosse un nano-pennello con un diametro di 600 nanometri, ci permette di disegnare nel vetro il pezzo voluto in modo molto preciso. Successivamente, con lo scioglimento del materiale, otteniamo dei manufatti in 3D complessi e di estrema precisione», spiega la responsabile di Femtoprint, che ricorda come il nome della società sia l'acronimo del processo di stampaggio a 3D (print) ottenuto grazie a un laser a femtosecondi (femto, ovvero 10^{-15}): «il laser a femtosecondi utilizzato è a bassa potenza, ma ha un'energia istantanea del singolo impulso altissima, comparabile a quella prodotta da una centrale nucleare, ma di durata brevissima. Questo ci permette di con-

centrare tutta l'energia in un unico punto, operando all'interno della matrice in vetro che vogliamo lavorare senza modificarla lungo il percorso del fascio».

L'innovativo sistema di stampaggio tridimensionale messo a punto da Femtoprint permette di trasformare direttamente il vetro in un microcomponente, dalle forme e funzioni anche molto complesse: un unico monoblocco può dunque assolvere a differenti funzioni, e per lavorarlo non è necessario operare in camere bianche, prevedere degli assemblaggi aggiuntivi o operare una saldatura dei pezzi. I micro-manufatti in vetro ottenuti sono i più disparati, e vanno dai canali microfluidici a lamelle flessibili (ottenute sfruttando la flessibilità del vetro, quando di spessore molto ridotto), alle microlenti, a completi meccanismi, a connettori con percorsi ottici integrati, dato che la luce può facilmente venire convogliata all'interno del vetro.

La società di Muzzano ha scelto il vetro per le proprie interessanti caratteristiche, che oltre alla trasparenza includono l'isotropicità (che consente, ad esempio, una sua lavorazione in tutte le direzioni) e la stabilità: con limiti di temperatura comparabili a quelli del silicio, questo materiale trova ideale applicazione anche nell'ambito elettronico. Il vetro è inoltre biocompatibile, e questo lo rende idoneo alla realizzazione di dispositivi medici: «Produciamo ad esempio un particolare impianto di neurostimolazione, una sorta di pacemaker che viene impiantato sottocute nel corpo dei pazienti; oppure ancora dei microcateteri, degli endoscopi o degli elettrodi per la stimolazione di particolari aree del cervello», segnala ancora Nicoletta Casanova.

Ma gli atout del vetro non finiscono qui, e comprendono anche la sua resistenza alla corrosione, all'abrasione e ai graffi, senza dimenticare le sue doti elastiche, quando venga ridotto alla dimensione di una fibra ottica: «A differenza del metallo, il vetro offre addirittura una resistenza maggiore: flettendosi non si surriscalda, e si deforma in modo elastico per tornare successivamente alla sua forma originale», segnala la responsabile di Femtoprint.

Per alcune delle sue applicazioni, la società ricorre a vetri di alta qualità, capaci di offrire una perfetta qualità di superficie e particolari moduli elastici: «Tuttavia, per alcune delle nostre realizzazioni possiamo utilizzare dei borosilicati standard,



© courtesy Ulysse Nardin

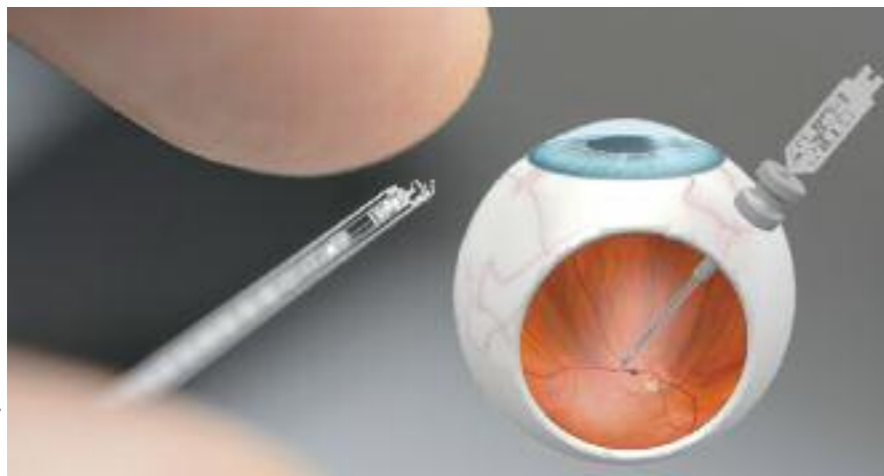
avvalendoci dei classici vetrini da microscopio, oppure i più costosi 'wafer', dischi con dimensioni da 4, 6 o 8 pollici, che possono arrivare a costare anche più di 300 franchi», segnala Nicoletta Casanova, ricordando come i loro principali fornitori di vetro abbiano sede in Svizzera e in Germania, in Giappone e negli Usa.

Tre oggi i principali dipartimenti tecnici di Femtoprint: Systems, Services e Solutions. La prima divisione, Systems, si occupa di sviluppare particolari piattaforme di fabbricazione, la cui realizzazione pratica Femtoprint affida a Mecartex, realtà industriale con cui la società collabora strettamente: «Si tratta di impianti che forniamo principalmente ai centri di ricerca, per consentire loro un accesso facilitato all'innovazione», ricorda la responsabile di Femtoprint.

La seconda divisione, Services, si occupa

Sopra, Nicoletta Casanova, fondatrice e titolare di Femtoprint. Sotto, un primo piano di due delle realizzazioni messe a punto in maniera esclusiva per Ulysse Nardin.

della realizzazione e del controllo dei pezzi in vetro prodotti; infine la terza - quella definita Solutions - trova il proprio focus nella ricerca e nello sviluppo di nuove soluzioni per le proprie piattaforme o di prodotti per conto terzi, come pure in progetti di ricerca con enti di ricerca svizzeri o esteri. In alcuni campi, Femtoprint è già passata dalla produzione di prototipi a quella di piccole serie, e in alcuni casi a produzioni industriali: «Con il passare degli anni, parecchi dei prototipi che abbiamo sviluppato con i nostri clienti si stanno sempre più trasformando in pro-



© courtesy EPFL

Accanto, l'innovativo strumento di cannulazione chirurgico che potrà presto venire utilizzato in ambito oftalmico per lo scioglimento dei coaguli venosi.

mento chirurgico di cannulazione, che potrebbe venir presto utilizzato in ambito oftalmico per sciogliere i coaguli che a volte si accumulano all'interno delle vene dell'occhio e che, se non opportunamente trattati, possono anche portare alla cecità. Gli interventi oculistici di questo tipo, nel caso venga utilizzata una normale siringa, non sono scevri da rischi, dato che per il chirurgo non è sempre facile individuare con precisione il punto esatto della puntura: «Nell'ambito di questo progetto, abbiamo messo a punto un dispositivo di cannulazione della vena retinica minimamente invasivo, costituito da un unico pezzo di vetro che termina con un microago per la puntura in vena. Un lungo canale fluidico, all'interno dello stesso ago, veicola gli agenti terapeutici capaci di rimuovere i coaguli, mentre un attuatore meccanico bistabile, realizzato con diverse lamelle, permette un attento controllo della corsa e della forza meccanica applicata dall'ago», spiega la signora Casanova. Realizzato anch'esso in un unico monoblocco, il prototipo verrà presto avviato ai test preclinici e clinici presso l'ospedale oftalmico di Losanna: «In fase di preclinica e test è attualmente anche un neurostimolatore, la cui produzione di serie inizierà verosimilmente nel 2020», ricorda ancora la responsabile della società.

Al settore orologiero e a quello delle Life Sciences, che attualmente risultano i principali campi di intervento della società, si aggiungono quello dell'ottica e quello della fotonica, della micro e optomeccanica, dell'automotive e dell'aerospaziale, senza infine dimenticare i laboratori e i centri accademici, cui Femtoprint fornisce piattaforme di microlavorazione, sempre in 3D.

Avvalendosi di un parco macchine che comprende 5 differenti tipologie di laser, la società inizierà presto la commercializzazione anche di microcomponenti di propria concezione, che verranno inseriti a catalogo: «La concorrenza non costituisce per noi un ostacolo, anche perché queste soluzioni sono destinate a specifiche nicchie tecnologiche. A tutela dei nostri prodotti abbiamo depositato alcuni brevetti

e per l'ambito medicale abbiamo ottenuto la certificazione secondo la normativa Iso 13485:2016, senza dimenticare che da sempre operiamo anche secondo la Iso 9001», chiarisce la responsabile, mostrandoci un attrezzato laboratorio interno, in cui vengono effettuati i vari test di certificazione, sotto la responsabilità di un'esperta che, recentemente assunta, proviene proprio dall'industria orologiera.

A riprova dell'alto valore dei microcomponenti prodotti da questa realtà fortemente proiettata all'innovazione, sono giunti parecchi attestati, fra cui quello di 'Best Project Finalist Award', assegnatole nel 2013 all'EuroNanoForum di Dublino. L'azienda si è inoltre aggiudicata il Grand Prix 2015 al Salone internazionale dell'alta precisione Ephj-Epmt-Smt di Ginevra; il Photonic Award, nella categoria stampa 3D, al Laser World of Photonics di Monaco, nel 2015; il Cti International Entrepreneur Award al Masschallenge Summit 2016 a Ginevra ed altri ancora.

Con oltre 350 clienti attivi, Femtoprint esporta oggi in oltre 25 paesi nel mondo, ed è suo obiettivo sviluppare quanto prima una rete di cinque distributori operativi su tre continenti, che la aiutino a meglio posizionare i suoi prodotti in tutto il mondo: «Presto contiamo di creare inoltre due nuove sedi commerciali, che ci consentiranno una sempre maggiore prossimità con i clienti. Anche per il futuro, è tuttavia nostra intenzione mantenere in Ticino l'head quarter della società. Il territorio cantonale gode infatti di un tessuto industriale di particolare interesse e si sta sempre più profilando come referenza e come centro di competenza - e non solo per la Svizzera - per esempio per l'intelligenza artificiale. Sono quindi già numerose le Pmi che vi hanno trovato condizioni ideali al proprio sviluppo e crescita», spiega Nicoletta Casanova, che ricorda come l'investimento prioritario resti focalizzato sul capitale umano: «cerchiamo collaboratori con competenze di eccellenza, non solo dal punto di vista tecnico, ma anche e soprattutto per quanto riguarda passione e creatività: sono infatti i collaboratori la vera chiave di volta nel successo aziendale, e senza il loro contributo anche la tecnologia più sofisticata perde di valore», conclude la responsabile di questa dinamica realtà.

Elena Steiger

Promotori di innovazione

Innosuisse si avvale di un pool di una ventina di esperti, tutti professionalmente attivi e con un vasto bagaglio di competenze nell'ambito dell'innovazione, che sono chiamati ad identificare i trend attuali e futuri dell'innovazione e in tal senso a valutare e decidere le domande di sostegno a progetti innovativi. Obiettivo dell'agenzia è farsi volano d'innovazione e creare nuovi posti di lavoro in Svizzera, contribuendo alla promozione di progetti innovativi che, in collaborazione con i centri di ricerca, sostiene nella misura del 50%; il restante 50% viene coperto dall'industria.

Innosuisse affianca inoltre anche molte start up dal carattere innovativo: «Alcune di queste realtà vengono in alcuni casi da noi sostenute con strumenti diversi, che vanno dal coaching alla possibilità di partecipare a campus formativi all'estero, acquisendo un carattere sempre più internazionale», chiarisce Nicoletta Casanova, consigliere di Innosuisse e titolare di Femtoprint, «quest'anno, il nostro compito in seno a Innosuisse è stato in particolare quello di elaborare un piano pluriennale di sviluppo legato all'innovazione per il quadriennio 2021-2024, fornendo alla Confederazione delle linee guida che indichino i settori sui quali investire e con quali strumenti. L'obiettivo comune è quello di far decollare nuove start up, promuovere l'innovazione e creare nuovi posti di lavoro in Svizzera», chiarisce ancora l'esperta. I membri del Consiglio dell'innovazione provengono dalle varie regioni elvetiche: due sono i consiglieri provenienti dal Ticino.

duzioni di serie, sposando l'obiettivo che ci siamo prefissi: passare al più presto dalla produzione di prototipi a quella di prodotti industriali, già di serie e consolidati», ricorda la titolare.

Uno dei campi applicativi in cui la realtà risulta maggiormente attiva è relativo alla produzione di componenti per l'industria orologiera e della meccanica di precisione, che oggi assorbono il 30% circa del suo fatturato: «Forniamo componenti ad alcuni fra i più prestigiosi brand orologiai», segnala Nicoletta Casanova, «e fra questi Ulysse Nardin, per il quale abbiamo riunito la fluidica, la meccanica e l'ottica in un unico pezzo. Più nello specifico, abbiamo raggruppato in un monoblocco trasparente alcune funzioni della componente dell'orologio, fra le quali ad esempio il brand con un cambio delle proprietà otti-

che del vetro, l'illuminazione e la funzione meccanica di antichoc. Per altre prestigiose case orologiere produciamo inoltre meccanismi diversi e spirali (ossia le molle dell'orologio), che riusciamo a fornire già in monoblocco, idonei al montaggio e che, a differenza di quanto fatto tradizionalmente dal comparto, non necessitano di una successiva integrazione».

Un altro importante campo applicativo è rappresentato dal settore medicale e della diagnostica, che assorbe anch'esso il 30% circa del fatturato aziendale. Microcateteri e microlenti non sono che alcuni esempi della diversificata gamma di microcomponenti realizzati da Femtoprint, che fruendo dei finanziamenti di Innosuisse ha sviluppato, insieme all'Ospedale oftalmico di Jules-Gonin di Losanna e al Politecnico di Losanna, un innovativo stru-