

# fabbricazione digitale

*esperienze di impresa*

**Assemblea Generale 2014**

**Unione degli Industriali della Provincia di Varese**



Unione degli Industriali  
della Provincia di Varese



# Sommario

## Presentazioni:

Giovanni Brugnoli, Unione degli Industriali della Provincia di Varese .....	2
Michele Graglia, LIUC - Università Cattaneo .....	3

La fabbricazione digitale e le sue implicazioni per le imprese .....	5
--	---

## Esperienze di impresa:

BTicino .....	10
BTSR International .....	16
Mirage .....	22
Secondo Mona .....	28
Vibram .....	34

SmartUp: uno strumento per creare e condividere conoscenza .....	41
--	----

Per approfondire .....	43
------------------------	----

Ringraziamenti .....	45
----------------------	----

“Creattivare il territorio”: è questo l’obiettivo che, come Unione Industriali, ci siamo dati con la nascita all’interno della LIUC - Università Cattaneo di SmartUp, un nuovo e innovativo laboratorio di fabbricazione digitale. Il cambiamento avanza abbattendo i confini e SmartUp è stato pensato proprio per questo: contribuire a fare della provincia di Varese uno dei protagonisti di quella che The Economist ha chiamato la Terza Rivoluzione Industriale. Ne sono strumenti le nuove stampanti 3D, ma anche, per esempio, le macchine laser da taglio e le schede elettroniche per la prototipazione rapida: tutti strumenti che stanno cambiando i modi e i fattori di produzione. Intorno a questa evoluzione sta sorgendo un mondo dal quale non solo la nostra industria, ma tutto il territorio non può restare fuori, pena il mancato aggancio ai nuovi scenari di crescita e di competitività che si stanno aprendo al sistema imprenditoriale. Scenari che vogliamo portare nella nostra provincia con il coinvolgimento di tutti. La sfida che lancia la fabbricazione digitale riguarda infatti un intero ecosistema tecnologico, sociale ed economico.

In questa fondamentale partita sono chiamate a giocare un ruolo da protagonisti le grandi aziende, le piccole e medie imprese e le realtà dell’artigianato, ma anche gli studenti, i designer, gli artisti, le scuole, i centri di ricerca, le comunità dei makers. Sempre di più ciò che paga, ciò che porta a risultati importanti è il dialogo tra tutti gli operatori del territorio. Occorre creare sapere diffuso. Per riuscirci SmartUp, insieme con il neonato Institute for Entrepreneurship and Competitiveness della LIUC, deve diventare: una palestra per l’innovazione di prodotto e di processo per le imprese; un acceleratore dei processi di innovazione e di idee; un supporto alla creazione di prototipi; un laboratorio che offrirà alle imprese la capacità di sviluppare servizi personalizzati di fabbricazione digitale; un appoggio concreto alle startup; una community di innovatori; un catalizzatore di innovazione; un propulsore di competitività.

Con l’intento di mostrare l’utilità di queste tecnologie, presentiamo qui alcune esperienze aziendali tra le diverse che si possono annoverare in provincia di Varese.

**Giovanni Brugnoli**

**Presidente Unione degli Industriali della Provincia di Varese**

Prima di immergersi nella lettura di questa introduzione alla fabbricazione digitale sotto forma di esperienze aziendali, è opportuna una premessa: molti dei contenuti qui proposti sono realtà da tempo in numerose aziende, anche della provincia di Varese. Ma non è questo il punto. Il fatto è che, quando si parla di stampa 3D, di prototipazione digitale o di “Internet delle cose”, il mondo dell’impresa si divide in due. Da una parte c’è chi porta avanti queste attività magari da anni. Dall’altra c’è chi invece rimane a bocca aperta e vede in ciò novità assolute, quasi avveniristiche.

Il motivo fondante di SmartUp – Laboratorio Fabbricazione Digitale della LIUC – Università Cattaneo sta proprio nella compresenza di questi due mondi. La nostra sfida, anche attraverso questo volumetto, è di fare in modo che gli uni, i più esperti, contagino con la propria esperienza gli altri, quelli che ancora non hanno idea delle potenzialità che queste tecnologie possono rappresentare anche per le loro imprese. Occorre creare e attivare, da qui il termine “creattivare”, un dialogo tecnologico, organizzativo e forse perfino strategico che parta dalla messa in comune della conoscenza. La vera domanda a cui dare risposta oggi è: quante e quali sono le imprese che potrebbero avere sostanziali vantaggi competitivi da tali tecnologie e, invece, non hanno mai preso in considerazione la loro adozione? Magari per difficoltà di implementazione. Magari solo per mancanza di sufficienti informazioni.

È per dare una risposta a questa domanda che è nato SmartUp, con l’obiettivo di fare delle punte più avanzate della nostra industria, come quelle raccontate qui, un trampolino di lancio per una messa in comune su larga scala di competenze con le quali rilanciare la competitività dell’intero sistema produttivo locale. Per cogliere e amplificare anche le implicazioni strategico-organizzative relative alla fabbricazione digitale, già a partire dalla realizzazione di questo volumetto SmartUp ha avviato una stretta collaborazione con l’Institute for Entrepreneurship and Competitiveness, nato da una partnership tra LIUC e Harvard Business School. Attraverso questa collaborazione vogliamo, come Università, aiutare il territorio ad aprire una finestra sul futuro.

**Michele Graglia**  
**Presidente LIUC - Università Cattaneo**



## La fabbricazione digitale e le sue implicazioni per le imprese

È stata definita addirittura una “Rivoluzione Industriale”, la terza, secondo una numerazione non proprio chiara, tra l’altro assumendo che la natura rivoluzionaria del cambiamento possa essere colta mentre il processo è in corso e non solo a posteriori osservandone le effettive conseguenze. Che si riveli davvero una rivoluzione, o più modestamente solo un’evoluzione, quello della fabbricazione digitale è comunque un fenomeno interessante, che può essere osservato secondo prospettive molteplici: dal “fai da te digitale” dei makers ad abilitatore tecnologico per nuove strategie di aziende multinazionali.

Dal punto di vista funzionale, le stampanti 3D (nelle loro diverse realizzazioni tecnologiche: estrusione, sinterizzazione, fotopolimerizzazione, jetting, ...) consentono di produrre per addizione di materia, invece che per sottrazione come nel caso di torni e frese. L’idea che si possano ottenere oggetti di forma desiderata “impilando atomi” è già notevolmente evocativa, ma il fatto che ciò si ottenga in modo automatico a partire da specifiche codificate via software, e quindi “da informazione pura”, è davvero suggestivo: si può pensare che la stampa 3D sia il tramite attraverso cui diventa possibile produrre oggetti fisici parlando (o scrivendo, o disegnando, o...). In una società che almeno a parole enfatizza il valore della creatività, non stupisce perciò che l’immaginario collettivo abbia accolto queste tecnologie e le stia interpretando come simbolo di innovazione.

Tralasciamo però qui sia gli scenari futuristici sia le riflessioni filosofiche e antropologiche (si sta ridefinendo la relazione tra mondo fisico e mondo dell’informazione?), e pensiamo all’oggi e al domani delle imprese, e quindi di una componente fondamentale della società.

Le tecnologie di fabbricazione digitale possono avere importanti ripercussioni sulla competitività e sull’assetto strategico-organizzativo delle imprese, migliorando e accelerando il time to market e i processi di contrattazione lungo la filiera, attivando

processi di prototipazione rapida, assicurando – in alcuni casi – maggiore segretezza e controllo su nuovi concept di prodotto e – in altri casi – una più facile condivisione di idee, aumentando la prossimità fisica e cognitiva tra funzioni e competenze aziendali (design, produzione, marketing, ...).

In questa prospettiva, e per comprendere la situazione attuale e le sue possibili evoluzioni, occorre tenere presente un dato semplice ma fondamentale: le tecnologie abilitanti di questa evoluzione / rivoluzione non sono nuove. Da anni sono infatti disponibili sul mercato strumenti per la fabbricazione digitale. La novità più evidente è invece la progressiva, notevole riduzione del costo di questi strumenti, resa possibile dal fatto che vari brevetti sono scaduti e le relative invenzioni sono diventate di pubblico dominio. In una prospettiva strategica, non è dunque uno scenario nuovo quello che a priori si prospetta, ma uno con caratteristiche note ma con una barriera all'accesso che si è abbassata sensibilmente. Ciò rende nello stesso tempo possibile e utile imparare dall'esperienza di coloro che hanno già percorso il processo di sperimentazione e adozione. Possibile, perché ci sono aziende che hanno acquisito stampanti 3D ormai da molti anni, e quindi un bagaglio di esperienza esiste e può essere trasferito. Utile, perché, a differenza di quanto accadeva ancora in un recente passato, oggi ogni azienda può permettersi l'acquisto di una o più stampanti 3D, e quindi imparare da chi ha già adottato da tempo questi strumenti è prezioso.

La fisica della materia e l'ingegneria dei materiali e della costruzione di macchine sono state fondamentali a definire lo scenario attuale ma, in modo forse un po' sorprendente, un ulteriore elemento ha avuto un ruolo determinante: Internet. È infatti attraverso il web che si sono formate comunità di "fabbricatori digitali" che, operando in logica collaborativa e open source, rendono disponibili a chiunque i progetti e i modelli che producono. Il ragionamento è semplice. Prima premessa: il web è diventato lo strumento, efficiente, efficace e praticamente universale, per condividere conoscenza. Seconda premessa: la disponibilità di stampanti 3D ha evidenziato che anche nella realizzazione di oggetti materiali l'elemento critico può essere la disponibilità di co-

noscenza, invece che di macchine. Conclusione: il web è diventato abilitatore di creazione e diffusione di conoscenza che poi, attraverso una stampante 3D, “si solidificherà” in oggetti fisici.

Tutto ciò appare un interessante esempio di quello che ormai da qualche anno in ambito accademico si chiama “open innovation”: fare innovazione non nel segreto ma “democratizzandola”, nell’ipotesi che se la conoscenza può fluire liberamente essa tenderà a concentrarsi dove più elevata è la capacità di farla fruttare e renderla concreta, cioè appunto di fare innovazione.

Il nostro territorio, con la sua straordinaria storia e cultura industriale, è un contesto in cui la fabbricazione digitale è già stata adottata? Ha già esperienze vissute e storie da raccontare a proposito di stampa 3D? E quale sensibilità ha sviluppato alla condivisione di informazione e conoscenza, e alla collaborazione tra aziende?

Intorno a queste domande si è sviluppata una prima indagine informale che abbiamo condotto, insieme UNIVA e LIUC, tra alcune aziende del territorio, facilitata anche dai contatti generati dai numerosi incontri realizzati in questi mesi per la presentazione di SmartUp, il laboratorio che proprio UNIVA e LIUC hanno attivato per facilitare la diffusione della conoscenza sui temi della fabbricazione digitale.

Le cinque aziende che hanno accettato di portare qui la loro testimonianza sono diverse tra loro per dimensione e settore industriale, ma sono accomunate dall’essere da tempo utenti di tecnologie di fabbricazione digitale e di avere dunque esperienze da proporre.

Da queste aziende ci siamo fatti raccontare come sono entrate nel mondo della fabbricazione digitale, cosa hanno imparato, e quali prospettive si pongono per il prossimo futuro, usando come traccia alcune semplici domande:

- quali tecnologie di prototipazione rapida digitale / stampa 3D si usano in azienda?
- da quanto tempo sono usati strumenti di stampa 3D in azienda?



- quali processi e attività sono stati coinvolti nell'adozione di questi strumenti?
- quali problematiche sono emerse a seguito dell'introduzione di questi strumenti?
- quali benefici ha apportato l'introduzione di questi strumenti?
- quali competenze è stato necessario sviluppare per utilizzare appropriatamente questi strumenti?
- quali ulteriori sviluppi si prospettano per l'applicazione di queste tecnologie in azienda e più in generale nel suo settore industriale?

Quanto segue non ha evidentemente alcuna pretesa di rigore scientifico, e anzi è stato redatto volutamente in forma discorsiva e “lasciando la parola all'azienda”, per ottenere informazione in presa diretta da chi sta già usando la stampa 3D. È una “opera prima”: per questo in pratica non ci sono numeri, ma soprattutto appunto storie raccontate.

Il nostro obiettivo è certamente di diffondere informazione su interessanti e attuali temi tecnologici, rilevanti anche per i loro possibili risvolti organizzativi e strategici, ma in questo caso anche e forse soprattutto di contribuire a catalizzare e diffondere una sensibilità sull'importanza di condividere conoscenza e creare collaborazione. Siamo convinti che ciò sia importante per un'università che intenda essere utile per la società.

**Luca Mari**  
**Direttore SmartUp**



# BTicino

BTicino S.p.A., società del Gruppo Legrand, è fra i più importanti produttori mondiali nel settore delle apparecchiature elettriche in bassa tensione destinate agli spazi abitativi, di lavoro e di produzione, che integrano soluzioni per la distribuzione dell'energia, per la comunicazione (videocitofonia e citofonia) e per il controllo di luce, audio, clima e sicurezza.

BTicino oggi è lo specialista globale delle infrastrutture elettriche e digitali dell'edificio. La sua offerta completa di soluzioni ne fa un punto di riferimento su scala mondiale.

Presente in Italia con 8 insediamenti produttivi e quasi 3000 dipendenti, opera sul mercato italiano con le offerte dei marchi BTicino, Legrand, Zucchini, Cablofil e Vantage.

The logo for BTicino, featuring a stylized lowercase 'b' in orange followed by the word 'ticino' in a bold, black, sans-serif font.

**Settore:** apparecchiature elettriche in bassa tensione

**Prodotti:** distribuzione dell'energia, comunicazione e controllo di luce, audio, clima e sicurezza

**Addetti:** circa 3000

**Sede:** Varese

[www.bticino.it](http://www.bticino.it)

## La storia

BTicino S.p.A., tra i più importanti produttori mondiali nel settore delle apparecchiature elettriche in bassa tensione, ha adottato da oltre un decennio tecnologie di prototipazione rapida per lo sviluppo di nuovi prodotti e per il rinnovamento di prodotti esistenti, formandosi e consolidando una significativa esperienza in quest'ambito. Inizialmente, nei primi anni 2000, l'azienda ha utilizzato la stampa 3D in gesso, mentre attualmente la tecnologia di riferimento, impiegata nelle stampanti presenti in quasi tutti i centri di sviluppo del gruppo, è la stereolitografia dei fotopolimeri.

La creazione di nuovi modelli è ormai quasi interamente realizzata attraverso la stampa 3D, sia per i prototipi funzionali, allo scopo di validarne forma e caratteristiche tecniche (modalità reali di funzionamento, resistenza a sollecitazioni meccaniche, ...), sia per i prototipi estetici, utili a verificare la rispondenza di quanto si sta sviluppando con le specifiche di design.

Il processo di prototipazione si svolge attraverso un continuo confronto all'interno dei vari centri di ricerca e sviluppo con il supporto, in alcune situazioni, di partner esterni. L'efficienza raggiunta, garantita dall'adozione sistematica degli strumenti di prototipazione rapida, ha



*Stampante 3D in azienda  
con un prototipo in fabbricazione*

contribuito a migliorare la fluidità e la velocità di esecuzione dei progetti. La facilità con cui si comunicano le idee e i risultati costituisce un importante vantaggio competitivo per un'impresa che opera in un settore i cui prodotti richiedono un elevato tasso di innovazione. Questo spinge l'azienda ogni anno a sviluppare centinaia di nuovi prodotti per rimanere leader di mercato.

Solo pochi prototipi sono ottenuti ancora con tecnologie sottrattive, quando sono richieste finiture particolari oppure se è necessario impiegare materiali non ancora stampabili: ormai tali modalità di lavorazione sono utilizzate in maniera residuale.



I centri di ricerca e sviluppo del gruppo Legrand, la holding di BTicino, collaborano per contribuire sinergicamente alla reciproca conoscenza dell'evoluzione delle tecnologie di stampa e progettazione 3D, con momenti di confronto finalizzati ad accrescere in maniera omogenea le competenze interne. Questo processo di formazione continua, che accompagna l'impiego della stampa 3D sin dalla sua prima introduzione in azienda, ha contribuito significativamente a diffondere un atteggiamento positivo e costruttivo verso queste nuove tecnologie.

## L'esperienza

I benefici che BTicino ha ottenuto dall'impiego sistematico della stampa 3D sono molteplici:

- durante il ciclo di sviluppo di un nuovo prodotto si è ridotto il numero di modifiche da apportare, rendendo così il processo più efficace e snello grazie a un puntuale e sistematico controllo attraverso prototipazioni successive;
- si sono ridotti i tempi d'attesa per la realizzazione di nuovi prototipi, rendendo così possibile la creazione, a parità di tempo, di un numero maggiore di versioni e quindi la valutazione di molteplici opzioni e varianti di prodotto;
- è cambiato significativamente il modo stesso di progettare: grazie alla possibilità di valutare in poco tempo le geometrie e mettere alla prova l'ergonomia e le funzionalità, si sono ridotti i problemi in fase di assemblaggio;
- grazie alla possibilità di trasferire efficientemente i file dei modelli CAD 3D tra i vari centri di ricerca e poter così stampare velocemente prototipi funzionali, è stata migliorata la qualità complessiva del processo di sviluppo.

## Le prospettive

BTicino continua a seguire con notevole interesse l'evoluzione delle tecnologie di stampa 3D, con l'obiettivo di utilizzarle sempre più all'interno dei propri processi di sviluppo di nuovi prodotti. A oggi non si ritiene infatti che, per le particolari tipologie di manufatti di interesse per l'azienda, sia possibile utilizzare la stampa 3D in fase di produzione se non per piccoli lotti o per famiglie

di prodotti molto particolari.

Seppur, ad oggi, non si sia ritenuto di utilizzare la stampa 3D in fase di produzione, l'attenzione e l'interesse sono sempre alti per seguirne le evoluzioni e cogliere le opportunità che la tecnologia offrirà. Da subito si guarda invece con interesse alla possibilità di poter stampare nuovi materiali, semplici o compositi, che darebbero la possibilità di sviluppare nuove soluzioni.





# BTSR International

BTSR International S.p.A. è azienda leader a livello mondiale nello sviluppo di soluzioni high-tech per il controllo del filo in processi industriali automatizzati, a partire dalla preparazione del filo fino alla realizzazione di manufatti finali in un'ampia gamma di settori industriali (tessile, automotive, tessile tecnico, igiene, materiali compositi, automazione, ...).

BTSR è oggi partner di riferimento delle maggiori aziende operanti in questi settori, e contribuisce al miglioramento dell'efficienza e della qualità della loro produzione attraverso l'innovazione continua di processi e prodotti.

BTSR è certificata secondo le normative di gestione aziendale ISO9001 per la progettazione e produzione e ISO14001 per l'ambiente, e adotta sistemi di management aziendale "lean production" finalizzati alla massimizzazione dell'efficienza produttiva.

Il marchio BTSR rappresenta, a livello mondiale, un grande esempio di Made in Italy, grazie alla capillare rete di distribuzione presente in oltre 40 paesi e alle proprie sedi operative commerciali e di service BTSR USA, BTSR PANAM e BTSR SHANGHAI, finalizzate a garantire una qualificata assistenza a livello internazionale.



**Settore:** automazione industriale

**Prodotti:** soluzioni tecnologiche avanzate per l'automazione e il controllo di processi industriali

**Addetti:** circa 100

**Sede:** Olgiate Olona

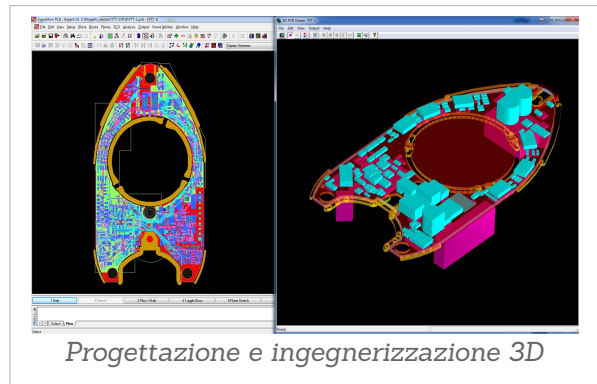
[www.btsr.com](http://www.btsr.com)

## La storia

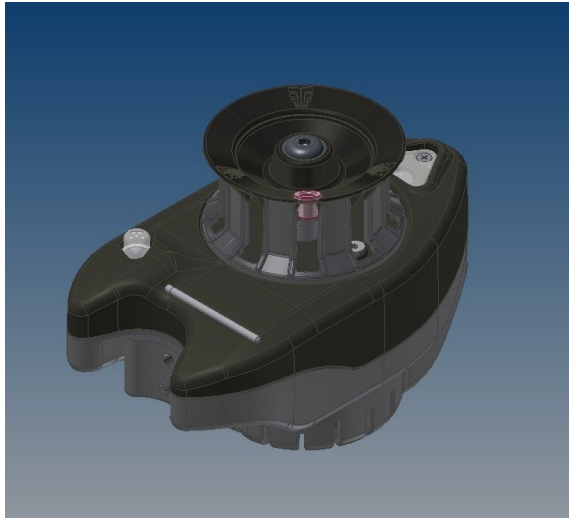
BTSR pone una particolare attenzione all'impiego di tecnologie di avanguardia per l'automazione e il controllo di processi industriali: questa sua caratteristica l'ha condotta a introdurre la stampa 3D nei suoi processi già dal 2004. Inizialmente, come anche altre aziende hanno fatto, si è affidata a service esterni; poi, avendo valutato positivamente l'esperienza condotta, ha acquisito una stampante per la sinterizzazione laser di resine fotopolimeriche.

Anche grazie alla sua attitudine verso l'innovazione tecnologica, BTSR non ha incontrato alcuna barriera all'ingresso dal punto di vista delle competenze necessarie per un impiego efficace ed efficiente dei nuovi strumenti: in pratica, il know-how richiesto era già presente in azienda e, da quando queste tecnologie sono utilizzate in azienda, ha continuato a crescere e migliorare con l'esperienza dei progettisti e degli addetti alla produzione. Da dieci anni BTSR usa dunque stampanti 3D, sia in fase di progettazione e sviluppo sia per la produzione di piccoli lotti (le stesse macchine sono impiegate per la stampa sia di prototipi sia di prodotti finiti), e prevede l'adozione della quarta generazione di tali stampanti entro il 2015.

Le tecnologie di stampa 3D sono considerate oggi fondamentali all'interno dell'azienda e sono pienamente integrate nel ciclo di sviluppo dei prodotti: dall'idea progettuale, che viene sviluppata utilizzando da subito sistemi avanzati di progettazione digi-



tale (CAD 3D), si passa direttamente alla creazione di prototipi e pre-serie utilizzando per la stampa 3D diversi tipi di combinazioni materiale/colore: magnesio, titanio, alluminio, compositi vari, ceramica, zirconio, fibra di vetro.



*Rendering 3D di un componente*

L'azienda si caratterizza anche per l'enfasi che pone sul design. Ritiene infatti che i suoi prodotti debbano essere non solo funzionali ma anche esteticamente attraenti: è solo dopo che tali caratteristiche sono state verificate nei prototipi generati mediante stampa 3D che una produzione provvisoria di piccoli lotti può essere avviata. La possibilità di avere a disposizione un oggetto tangibile, all'occorrenza disponibile in diverse varianti, durante il processo di sviluppo e soprattutto nelle fasi che richiedono un'interazione diretta con il cliente, si è dimostrata un'opzione

valida per raggiungere rapidamente l'obiettivo della piena soddisfazione del cliente stesso.

La prototipazione rapida è stata progressivamente impiegata anche per la creazione di strumenti e oggetti ausiliari utili, per esempio, per facilitare il montaggio dei prototipi e dei nuovi prodotti sui banchi di test.

## L'esperienza

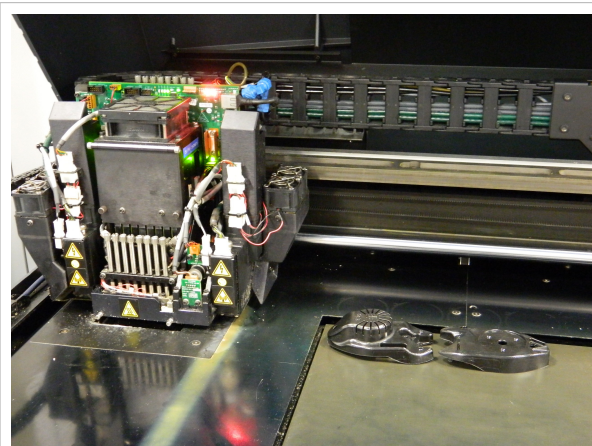
I benefici che BTSR ha ottenuto dall'impiego sistematico della stampa 3D sono molteplici:

- il time to market si è ridotto, in alcuni casi del 30 - 40%, sia per i prodotti a bassa tiratura, direttamente stampati, sia per quelli ad alta tiratura, grazie al risparmio di tempo ottenuto in fase di progettazione e sviluppo: in poche ore si può ora ottenere il prototipo dell'oggetto fisico corrispondente;
- poter disporre in breve tempo di prototipi funzionanti si è dimostrato utile per aumentare il potere contrattuale e negoziale verso i clienti e ha facilitato le azioni di marketing;
- l'impiego di processi di prototipazione rapida ha consentito di operare in tempo quasi reale sulla componente estetica dei prodotti e di superare progressivamente gli stereotipi della progettazione meccanica ed elettronica, per arrivare a realizzare prodotti dalle geometrie eleganti e dal design raffinato: la cura per l'estetica è riconosciuta come una caratteristica distintiva dell'azienda;
- nell'ideazione di prodotti che anticipano fabbisogni di mercato ancora inespressi dai clienti, si sono ridotti i rischi e i costi di insuccesso, data la possibilità di valutare iterativamente prototipi migliorati per fasi successive, ottenuti in poco tempo e con costi ragionevoli;
- si sono eliminati sprechi e ridotti i consumi energetici.

## **Le prospettive**

BTSR intende investire ancora e sempre più nella stampa 3D, in particolare per aumentare la gamma di materiali impiegabili, come il titanio, le ceramiche e l'allumina, e conta di arrivare a stampare un sempre maggior numero di componenti meccanicamente funzionanti da utilizzare in pre-produzione.

A partire dall'esperienza di questi anni, l'azienda considera possibile il fatto di arrivare a stampare qualsiasi componente meccanico anche per i prodotti costruiti in serie, anche se al proposito a oggi rimangono ancora rilevanti problematiche di tipo economico. Si prospetta inoltre un impiego della stampa 3D per quei componenti la cui produzione con le tradizionali tecnologie a controllo numerico risulterebbe tecnicamente problematica o comunque costosa. L'obiettivo a cui si tende, almeno per alcune categorie di prodotti, è di arrivare a progettare un oggetto che sia stampabile immediatamente, passando così in modo diretto dall'idea al prodotto finito.



*Stampa 3D di un prototipo*



*Prototipo stampato 3D e verniciato*



*Un prodotto finito*

# Mirage

Mirage S.p.A. è nata nel 1965 grazie allo spirito artigianale e creativo di Carmine e Maria Milone che producevano occhiali in plastica iniettata per le ditte più importanti del settore. Da subito l'azienda si è distinta per la qualità dei suoi prodotti e per un ottimo servizio al cliente. Alla fine degli anni settanta Carmine Milone realizzava le prime collezioni per conto proprio con materiali avveniristici per quei tempi, introducendo in Italia e in Europa i primi occhiali in nylon. La sperimentazione costante, unita allo studio di linee avanzate e all'investimento senza sosta in tecnologia, hanno portato Mirage a consolidare la propria leadership nella produzione di occhiali. Nel 1997 la nuova generazione Milone, Monica, Matteo, Cristiano e Alessia, ha aggiunto energia, creatività e preparazione imprenditoriale.

Oggi l'azienda è leader mondiale nella produzione di occhiali: il piccolo laboratorio è stato col tempo ampliato in un'azienda di quasi 100 persone, con la migliore tecnologia per la trasformazione di materie prime in prodotto finito e un importante indotto di artigiani specializzati. Mirage esporta il 95% della propria produzione, con l'entusiasmo e la determinazione di che è consapevole di realizzare un prodotto di qualità e di design ricercato, confermando che il Made in Italy è un marchio riconosciuto nel settore degli occhiali.



**Settore:** occhialeria

**Prodotti:** occhiali iniettati per il fashion e lo sport

**Addetti:** circa 100

**Sede:** Venegono Inferiore

## La storia

Mirage è oggi leader nella produzione di occhiali stampati iniettati in poliammide per il mondo del fashion e dello sport. Lavora sia su commessa sia proponendo ai clienti degli “open mold”, cioè degli occhiali con linee progettate dall'azienda e per i quali i clienti possono richiedere modifiche, in un processo di revisioni successive che conduce al prodotto finito. La stampa 3D ha svolto un ruolo importante come fattore abilitante per queste modalità di lavoro dell'azienda, i cui primi utilizzi di tecnologie di prototipazione rapida e di CAD risalgono alla seconda metà degli anni '90.

Per vari anni Mirage si è rivolta a service esterni di stampa per la produzione rapida di prototipi e nel 2013, dopo un attento processo di scouting tecnologico sul mercato, ha acquisito la prima stampante 3D in tecnologia jetting per la stampa di materie plastiche e materiali sintetici, che tra l'altro consente di ottenere finiture sia opache sia lucide.

Il processo di sviluppo di un nuovo prodotto in Mirage inizia generalmente seguendo metodologie tradizionali, con la realizzazione di un primo prototipo da parte di un tecnico specializzato che opera artigianalmente mediante tecnologie sottrattive. Agendo in tal modo, rispetto all'alternativa di costruire fin da subito un modello CAD 3D, è possibile garantire la percezione della forma dell'occhiale e il tempo di realizzazione è ragionevolmente breve, dato che il materiale impiegato tradizionalmente per la produzione dei prototipi (acetato di cellulosa) risulta molto facile da lavorare.

Una volta che l'oggetto fisico è disponibile, si effettua un'operazione di reverse engineering acquisendone l'informazione sulla forma tramite un sofisticato



tastatore, presente in azienda ormai da anni grazie a un importante investimento, e convertendo quindi tale informazione in un modello CAD 3D, impiegato come base per le successive fasi del processo di sviluppo.



Le ulteriori modifiche, decise internamente o concordate con il cliente, si attuano assai rapidamente sui modelli CAD dai quali si ottengono, solo da questa fase in poi, le nuove versioni prototipali degli occhiali mediante stampa 3D. In ogni caso una volta completata la stampa sono necessarie alcune lavorazioni per migliorare la finitura del prototipo che successivamente sarà mostrato ai clienti.

Dopo l'approvazione definitiva del progetto, Mirage prosegue con la produzione secondo modalità tradizionali.

Il fatto che il cliente sia in grado di “toccare e vedere” il prodotto in brevissimo tempo costituisce un fattore distintivo rispetto ai concorrenti, un vero e proprio vantaggio competitivo. Il processo di prototipazione rapida riesce anche a trasmettere in modo efficace il valore aggiunto della produzione Made in Italy rappresentata da un design eccellente, frutto di competenze e sensibilità maturate negli anni. A prova di ciò il mercato di Mirage è prevalentemente estero.

La rapidità e la flessibilità favorite dalla stampa 3D hanno poi creato opportunità interessanti con clienti che chiedono all'azienda prototipi da mostrare in azioni di marketing (presentazioni presso fiere) o da sottoporre a test (vestibilità di ogni singolo occhiale), allo scopo di attenuare gli eventuali elementi di rischio presenti in un settore così legato al fashion.



## L'esperienza

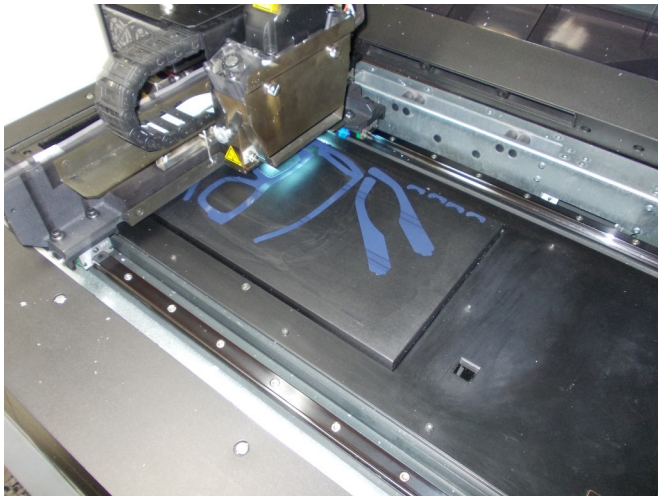
I benefici che Mirage ha ottenuto dall'impiego sistematico della stampa 3D sono molteplici:

- è migliorata la reattività rispetto alle esigenze dei clienti, potendo sempre proporre rapidamente un oggetto fisico da mostrare. Questo ha positivamente inciso sui costi di prototipazione, con una riduzione stimata tra il 65% e il 75%;
- è migliorata la capacità di soddisfare le richieste dei clienti grazie alla flessibilità dei modelli CAD parametrici che, una volta generati, possono essere modificati per affinare i requisiti di precisione e di design; ciò costituisce un servizio aggiuntivo che l'azienda offre ai suoi clienti;
- l'impiego congiunto, in fasi diverse del processo di sviluppo, di stampanti 3D e di sistemi di produzione tradizionali ha consentito di massimizzare

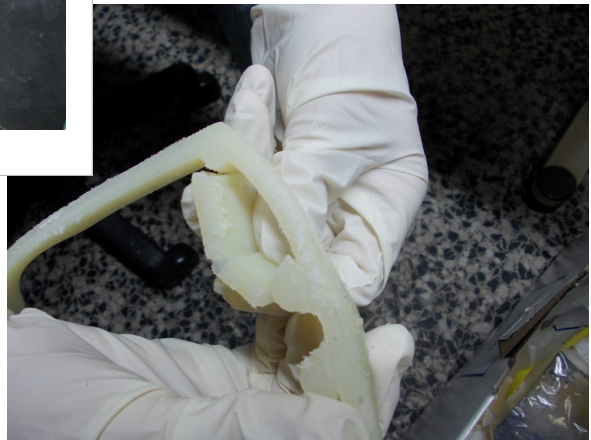
- la qualità ottenuta dei prodotti, minimizzarne i costi e valorizzare le competenze richieste ai tecnici coinvolti nella prototipazione;
- con l'acquisizione di una stampante 3D e di un tastatore ottico l'azienda ha portato al proprio interno il processo di prototipazione riducendo anche il rischio di copiatura, fattore critico per le attività legate al fashion.

## **Le prospettive**

Nel settore industriale in cui opera Mirage la produzione di prodotti finiti in grande scala mediante stampa 3D non è ancora accessibile. L'azienda non ha quindi apportato modifiche alla propria catena di fornitura. Solo in un prossimo futuro, quando eventualmente tutte le condizioni di compatibilità di materiali e di costo lo permetteranno, si potrà pensare all'utilizzo della stampa 3D per produzioni in serie.



*Un prototipo in corso di stampa*



*Le prime fasi di pulizia di un prototipo appena stampato*



*Prototipo finito*

# Secondo Mona

Secondo Mona S.p.A. progetta, sviluppa e realizza equipaggiamenti e sistemi di bordo per applicazioni aeronautiche, sia civili che militari, sia per aeroplani che per elicotteri. L'azienda varesina progetta e costruisce sistemi combustibile (rifornimento, distribuzione e misura), ma anche equipaggiamenti oleoidraulici ed elettromeccanici, così come altri equipaggiamenti e sottoassiemi per carrelli di atterraggio, questi ultimi su disegno di terzi. L'impresa, in questo comparto, collabora con le principali aziende aeronautiche mondiali.

Secondo Mona è una società privata, fondata nel 1903 a Somma Lombardo e tuttora nelle mani della stessa famiglia, attiva nel settore aeronautico dal 1913 con la revisione dei primi motori avio e dal 1923 con la progettazione e produzione di propri equipaggiamenti aeronautici. È in possesso di tutte le certificazioni qualitative, ambientali e di settore per poter operare ai massimi livelli e rispondere ai requisiti dei clienti internazionali. Si citano le certificazioni UNI EN ISO9100:2009 e UNI EN ISO14001:2004, la certificazione del Ministero della Difesa AER-Q-2110, la certificazione dell'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile EASA Parte 21 e Parte 145 e le certificazioni PRI NADCAP per i processi speciali. È stata inoltre la prima azienda a livello europeo approvata da Messier Bugatti-Dowty per il digital manufacturing.



**Settore:** aeronautico

**Prodotti:** equipaggiamenti e sistemi per applicazioni aeronautiche

**Addetti:** circa 250

**Sede:** Somma Lombardo

## La storia

Secondo Mona è un'azienda prevalentemente meccanica operante nel settore aeronautico, in cui la certificazione, la tracciabilità dei materiali e dei componenti e il controllo della configurazione dei prodotti finiti sono condizioni fondamentali e spesso complesse da garantire. Ciò non ha impedito l'adozione di tecnologie di prototipazione rapida, che sono state finora introdotte e sperimentate nell'ambito delle specifiche attività di studio, progettazione e sviluppo di primi prototipi all'interno della Direzione Tecnica. Più recentemente si stanno anche osservando possibilità di applicazioni limitate in ambito produttivo, specialmente per ricambi di prodotti obsoleti, di difficile reperimento e fornitura, ma ancora in volo sui velivoli.

In questo contesto, l'azienda ha adottato tecnologie di prototipazione rapida già da un certo numero di anni, affidandosi inizialmente a un service esterno e arrivando a decidere di acquisire una stampante 3D professionale nel 2012 dopo ampie valutazioni e uno scouting tecnologico durato più di un anno. L'obiettivo era di comprendere potenzialità e limiti delle tecnologie disponibili in grado di soddisfare le specifiche esigenze di precisione e di impiego richieste, anche in un'ottica di economicità dell'investimento. Si trattava poi di individuare quella tecnologia di stampa 3D che, oltre a garantire alte precisioni, consentisse anche di

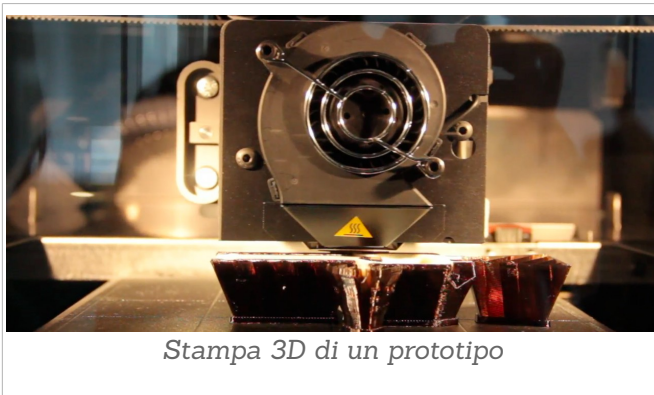


*Stampante 3D in azienda*

operare con materiali adatti alla realizzazione di prototipi da sottoporre alle prove sperimentali condotte sui banchi prova, resistendo a interazioni con agenti chimici e idrocarburi aeronautici. La ricerca ha perciò riguardato anche l'analisi dei materiali adatti per la realizzazione dei prototipi e le modalità di reperimento dei materiali di consumo.

Solo quando è stata trovata una soluzione soddisfacente dal punto di vista della precisione e della qualità della lavorazione e delle caratteristiche tecniche dei materiali, l'azienda ha deciso di internalizzare l'attività di stampa 3D.

A quel punto le barriere all'ingresso si sono rivelate molto basse e l'introduzione della tecnologia in azienda



non ha presentato difficoltà: l'abitudine a un uso avanzato delle tecnologie digitali in progettazione e l'aver acquisito progressivamente anche conoscenze sulle stampanti 3D hanno permesso un'adozione rapida e un utilizzo efficace delle tecnologie di prototipazione rapida in azienda.

Al momento Secondo Mona produce prototipi stampati 3D per oltre un terzo dei suoi nuovi progetti, avendo scelto di limitarne l'utilizzo agli sviluppi più complessi e articolati. La prototipazione rapida si è rivelata conveniente in particolare quando il processo di sviluppo di un nuovo prodotto può presentare soluzioni alternative, anche perché la stampa 3D consente di realizzare proto-

tipi molteplici in maniera efficiente e di mettere rapidamente alla prova questi prototipi, confrontando quindi le diverse soluzioni. Con lo stesso criterio, l'azienda impiega la stampante 3D anche per occasionali necessità di produzione di piccoli strumenti specifici di vario genere, che vengono utilizzati per esempio per montare i prototipi sui banchi prova per effettuare i test.

## **L'esperienza**

I benefici che Secondo Mona ha ottenuto dall'impiego sistematico della stampa 3D sono molteplici:

- è facile creare prototipi, e dopo averli creati è possibile modificarli e adattarli in tempo reale;
- è possibile costruire oggetti che non potrebbero essere realizzati con altre tecnologie a causa della complessità di geometrie o dei processi produttivi;
- migliora la comunicazione tra l'area di progettazione e quella di produzione, che, invece di affidarsi solamente a disegni, si scambiano informazioni attraverso oggetti fisici che, benché in plastica anziché in metallo, riproducono fedelmente le geometrie e le caratteristiche desiderate;
- tutti i soggetti coinvolti nel processo sono indotti a utilizzare flussi informativi digitali e ad adottare sistemi software specializzati e piattaforme per la condivisione dell'informazione tra aziende diverse;
- migliorano le relazioni con i clienti, ai quali si possono presentare oggetti tangibili sia in fase di contrattazione/negoziazione per l'acquisizione di nuovi progetti, sia anche nelle successive fasi di avanzamento del progetto.

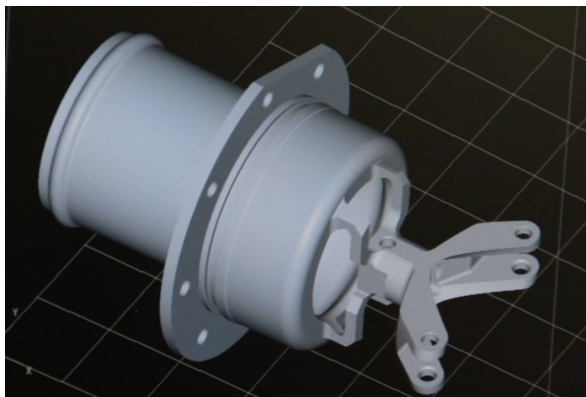


## Le prospettive

Secondo Mona sta valutando la possibilità di estendere l'utilizzo della stampa 3D anche al di fuori dell'ambito delle attività della Direzione Tecnica, in particolare in alcuni casi specifici legati alla produzione di prodotti finiti, per esempio per serie molto piccole o per prodotti obsoleti ma ancora richiesti dagli operatori di vecchi velivoli.

Allo stato dell'arte le tecnologie sono affidabili e le problematiche legate al rispetto delle tolleranze e alla qualità dei materiali sono state progressivamente risolte o sono in via di soluzione. Per esempio è stato dimostrato che le caratteristiche tecniche dei pezzi realizzati in lega di titanio-alluminio sono migliori quando si utilizza la stampa 3D rispetto a quello che si ottiene con le tecniche tradizionali di fusione, a patto di garantire l'opportuno livello di qualità della materia prima.

Perciò l'azienda ritiene che l'uso di queste tecnologie potrebbe permetterle di realizzare prossimamente, su piccole serie, prodotti che a causa della loro geometria non è possibile ottenere con le tecniche di produzione tradizionali, con prestazioni migliori, e tempi di realizzazione più brevi.



*Modello CAD 3D di un prototipo*



*Studi e sviluppi prototipali*



*Il prodotto finito*

# Vibram

Vibram S.p.A. è leader mondiale nella produzione e nella commercializzazione di soles in gomma ad alte prestazioni destinate ai mercati dello sport, del tempo libero, della calzatura da lavoro, dell'ortopedia e della riparazione.

La storia di Vibram risale al 1937, anno in cui Vitale Bramani, Accademico del Club Alpino Italiano, al ritorno da una tragica ascesa alpina, ebbe la geniale intuizione di utilizzare per la realizzazione delle soles delle calzature la stessa tecnica utilizzata dalla Pirelli per la realizzazione degli pneumatici. Nascevano così le prime soles in gomma vulcanizzata e il famoso disegno "Carrarmato" Vibram, che ha rivoluzionato la pratica dell'alpinismo e il mondo della calzatura.

Il nome Vibram è l'acronimo del suo fondatore, Vitale Bramani. Nel corso dei decenni Vibram si è impegnata a sviluppare una gamma di prodotti in grado di offrire prestazioni eccellenti in diversi settori di attività, dagli sport outdoor (quali alpinismo, motociclismo, trekking, trailrunning, ...) alla moda, dal lavoro al tempo libero. Grazie ai continui investimenti in ricerca e sviluppo e a un know-how unico, Vibram può considerarsi oggi un indiscusso leader mondiale e l'ottagono giallo, logo che identifica da sempre l'azienda, è oggi riconosciuto in tutto il mondo come sinonimo di qualità, performance e sicurezza.



**Settore:** componenti per calzature

**Prodotti:** soles in gomma ad alte prestazioni (B2B) e Fivefingers (B2C)

**Addetti:** 230 (IT)

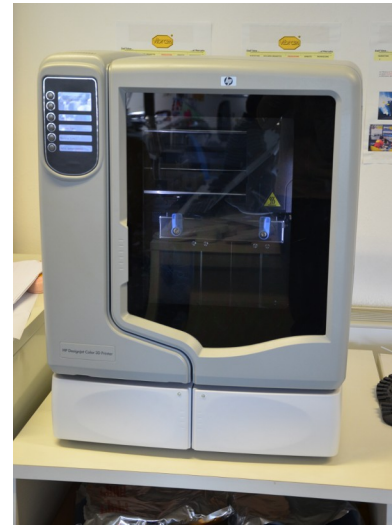
**Sede:** Albizzate

[www.vibram.com](http://www.vibram.com)

## La storia

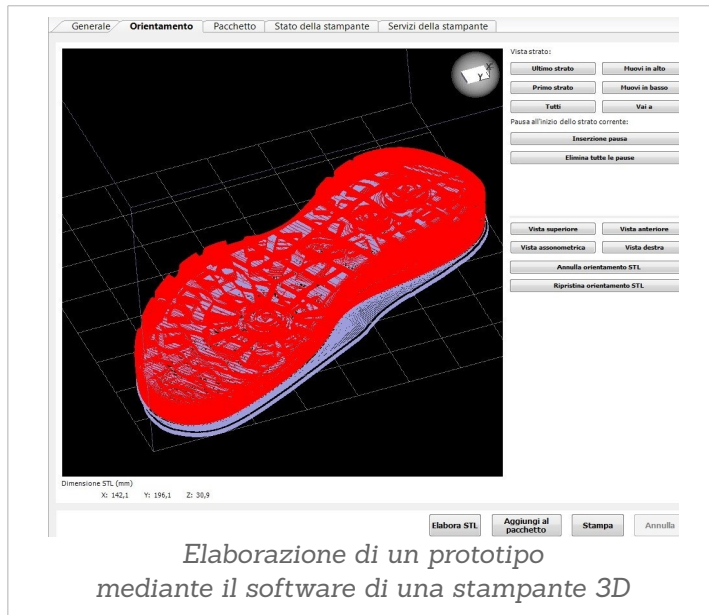
Vibram produce soles per calzature, con una specifica attenzione alla funzionalità, all'estetica e al comfort, operando sia su commessa sia proponendo delle collezioni di soles dalle quali i clienti possono trarre ispirazione per nuovi prodotti. In fase di presentazione del prodotto la possibilità di disporre di prototipi fisici con le caratteristiche richieste dal cliente è fondamentale. Nel passato questo comportava la creazione di mock-up artigianali, un'operazione complessa che necessita competenze sofisticate o la costosa creazione di stampi dedicati.

L'azienda ha perciò cominciato diversi anni fa a interessarsi della sinterizzazione laser di resine, per passare poi all'utilizzo della tecnologia a getto di gesso per stratificazione tramite service esterni. Da circa 4 anni ha acquisito stampanti a estrusione (fused deposition modeling, FDM) in quanto sufficientemente veloci, facili da utilizzare e dagli ingombri ridotti. Ciò è stato il risultato di un'accurata azione di scouting tecnologico, anche attraverso prove di stampa di prodotti, ancora realizzate da service, per valutare concretamente le diverse opzioni relative alle caratteristiche estetiche e funzionali dei prototipi desiderati.



*Stampante 3D in azienda*

L'azienda utilizza le tecnologie di prototipazione rapida per attività di progettazione e sviluppo di nuovi prodotti e si avvale di due centri di ricerca, uno ad Albizzate e uno in Cina. Nel centro di ricerca cinese si realizzano prototipi di soles multicolori in resina e flessibili in EVA, mentre in Italia vengono creati prototipi, generalmente in ABS, rigidi e con pochi dettagli di colore. L'introduzione di tecnologie di prototipazione rapida in Italia ha consentito di ridurre tempi e costi rispetto all'alternativa di creare prototipi in oriente da spedire in Europa. A seguito dell'approvazione del progetto da parte del cliente si creano in seguito stampi in alluminio/acciaio per avviare la produzione in serie con tecniche tradizionali.



La facilità di impiego degli strumenti per la stampa 3D ha permesso una rapida acquisizione delle competenze necessarie e ha richiesto pochi giorni di formazione del personale, anche se in realtà il processo di affinamento delle abilità è in continuo divenire.

Dal punto di vista tecnologico l'azienda ha dovuto affrontare vari problemi dovuti alla complessità degli oggetti da prototipare. Questi sono infatti

formati da migliaia di piccole superfici che devono essere correttamente descritte nei modelli CAD 3D impiegati per la stampa: questo processo richiede un accurato controllo. Per la stessa ragione l'operazione di stampa non è particolarmente rapida.

## **L'esperienza**

I benefici che Vibram ha ottenuto dall'impiego sistematico della stampa 3D sono molteplici:

- l'azienda aveva l'esigenza di realizzare prototipi in grandezza naturale del prodotto finito senza dover costruire costosi stampi campione e senza limitarsi alla produzione di disegni tecnici, che non forniscono informazione sufficiente circa l'ergonomia del prodotto: la prototipazione rapida ha risolto questo problema;
- i tempi di esecuzione dei progetti di sviluppo si sono notevolmente ridotti e i costi di prototipazione sono stati più che dimezzati ottenendo importanti benefici anche in fase contrattuale;
- si è ottenuta un'elevata replicabilità nella realizzazione dei prototipi e una semplificazione del processo di modifica degli stessi;
- si è valorizzata l'immagine dell'azienda, che si presenta puntualmente allineata all'avanguardia tecnologica; ciò ha addirittura spinto alcuni clienti a utilizzare essi stessi questo tipo di tecnologie.

## **Le prospettive**

Vibram crede molto nel futuro della stampa 3D e al riguardo ha avviato diverse collaborazioni con partner internazionali. L'obiettivo è di migliorare la qualità nella produzione di mock-up e di poter produrre prototipi di prodotti

con tecnologia wearable.

Come obiettivo più generale l'azienda vede, nel proprio settore, il superamento delle attuali difficoltà nella stampa 3D di oggetti con materiali, come la gomma, per i quali esistono ancora problemi da risolvere, per esempio a proposito delle temperature di lavoro, dei tempi di realizzazione, dei costi elevati.

L'orientamento dell'azienda nel prossimo futuro è di continuare a seguire con attenzione l'evoluzione delle tecnologie di stampa 3D, per valutare la fattibilità del loro impiego anche nella produzione di piccoli lotti per oggetti particolari e molto costosi.



*Un prototipo con e senza materiale di supporto*



*Trattamento di un prototipo per la rimozione del supporto*



*Un prodotto finito*

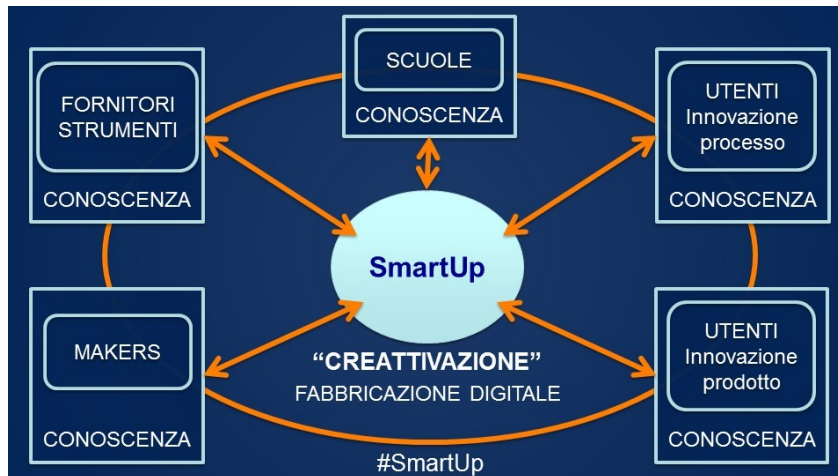




## SmartUp – Laboratorio Fabbricazione Digitale: uno strumento per creare e condividere conoscenza

SmartUp, attivato alla fine del 2013 grazie alla collaborazione dell'Unione degli Industriali della Provincia di Varese e della LIUC - Università Cattaneo, è un acceleratore di nuove idee e progetti nell'ambito della fabbricazione digitale, un contesto multiforme e in rapido cambiamento in cui strumenti come le stampanti 3D e le schede elettroniche per la prototipazione rapida (per esempio Arduino) sono abilitatori tecnologici per nuovi modi di produrre oggetti fisici e quindi di fare manifattura.

È un laboratorio che mira a creare conoscenza e ad attivare conoscenza esistente sulle possibilità che concretamente offre la fabbricazione digitale, creando occasioni di informazione, condivisione e formazione: in breve, SmartUP ha l'obiettivo di **creattivare conoscenza**.



Con ciò SmartUp interpreta il ruolo che oggi ci si dovrebbe attendere dall'università: non solo generare conoscenza ma anche, sulla base del riconoscimento che nella nostra società tanti soggetti anche al di fuori dell'università sono portatori di conoscenza, generare occasioni di scambio, condivisione, collaborazione.

SmartUp realizza attività di informazione e formazione, e opera a supporto di aziende e startup per:

- **innovazione di processo:**
  - introduzione di strumenti per la fabbricazione digitale nelle attività di progettazione di nuovi prodotti o revamping di prodotti esistenti;
  - analisi della fattibilità tecnico-organizzativa e reingegnerizzazione di processo per introdurre strumenti di fabbricazione digitale;
  - scelta delle tecnologie con un rapporto costi/benefici appropriato ai processi aziendali e agli obiettivi identificati;
- **innovazione di prodotto:**
  - analisi di fattibilità dell'idea di sviluppo di oggetti smart;
  - progettazione digitale – elettronica e prototipazione;
  - costruzione del business plan;
- **nuovi progetti**, come acceleratore di idee e per l'attivazione di startup.

Il laboratorio sta organizzando spazi e acquisendo macchine e attrezzature varie, per consentire ad aziende, studenti, makers, ... di sperimentare direttamente con strumenti di fabbricazione digitale.

## Per approfondire

Il tema della fabbricazione digitale e delle sue implicazioni per le imprese e la società è ampio e diversificato, e perciò può essere considerato in prospettive molteplici. Per coloro che sono interessati ad approfondire, in aggiunta ai numerosi siti web e filmati su YouTube sull'argomento, suggeriamo tre libri, di piacevole lettura, aggiornati nei contenuti nonostante i rapidi cambiamenti in corso, e autorevoli.

Una brillante introduzione agli scenari che la fabbricazione digitale prospetta, per gli individui (i "makers" appunto), le aziende, la società, scritta da colui che è stato direttore della rivista *Wired USA* per oltre 10 anni: per ribadire che anche in un'economia di servizi il manifatturiero è (interessante e) determinante.

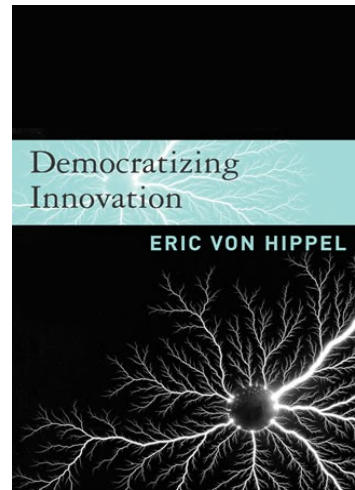
Chris Anderson  
Makers. Il ritorno dei produttori.  
Per una nuova rivoluzione industriale  
Rizzoli Etas, 2013



Da un professore di Innovazione Tecnologica al Massachusetts Institute of Technology, un testo di riferimento sulla “open innovation”, in cui “si spiega in dettaglio come si sviluppa il processo emergente di innovazione centrata sugli utenti, e come essa sia un necessario complemento all’innovazione guidata dalle imprese.”

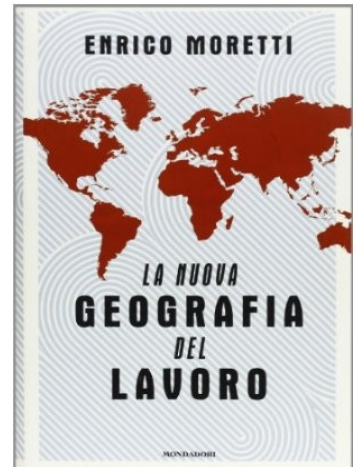
Il testo è anche scaricabile liberamente all’indirizzo:  
<http://web.mit.edu/evhippel/www/democ.htm>

Eric von Hippel  
Democratizing Innovation  
MIT Press, 2005



Con molti esempi, tratti da esperienze di imprese high tech negli Stati Uniti dove insegna, all’Università della California, Berkeley, l’autore mostra come nella società che si sta formando il lavoro si crei e si qualifichi in relazione a nuove dinamiche, di cui la conoscenza è un catalizzatore fondamentale.

Enrico Moretti  
La nuova geografia del lavoro  
Mondadori, 2013



## Ringraziamenti

Questo volumetto non avrebbe potuto essere realizzato senza la disponibilità delle persone che in azienda ci hanno dedicato parte del loro tempo, trasmettendoci informazioni ed entusiasmo per il loro lavoro:

- Barbara Bombelli - BTicino
- Tiziano Barea - BTSR International
- Matteo Milone - Mirage
- Claudia Mona ed Ermanno Fossa - Secondo Mona
- Paolo Coletto e Lorenzo Cogo - Vibram

È il risultato del lavoro collaborativo di molte persone, e in particolare:

- Luca Mari, Vittorio Satta e Giulia Mosiewicz – SmartUp, LIUC
- Fernando Alberti e Fausto Pacicco - Institute for Entrepreneurship and Competitiveness, LIUC
- Marco De Battista - Aree Economiche, UNIVA
- Paola Margnini – Ufficio Studi, UNIVA

© Unione degli Industriali della Provincia di Varese e LIUC - Università Cattaneo, 2014

Realizzato in occasione dell'Assemblea Generale dell'Unione degli Industriali della Provincia di Varese, 3 giugno 2014

Si ringraziano BTicino S.p.A., B TSR International S.p.A., Mirage S.p.A., Secondo Mona S.p.A. e Vibram S.p.A., che hanno fornito le immagini incluse nei capitoli loro dedicati.

LIUC - Università Cattaneo  
Corso Matteotti, 22  
21053 Castellanza (VA)  
[www.liuc.it](http://www.liuc.it)

**SMART**  
LABORATORIO  
FABBRICAZIONE  
DIGITALE **UP\***



*we accelerate  
your business*

INSTITUTE *for*  
ENTREPRENEURSHIP  
*and* COMPETITIVENESS

web: [smartup.liuc.it](http://smartup.liuc.it)  
email: [smartup@liuc.it](mailto:smartup@liuc.it)  
twitter: @SmartUpLab  
telefono: 0331 572226