

---

# Occhiali on demand

la manifattura digitale  
per ripensare il sistema occhiali

---

Docente Relatore: Prof. **Francesco Zurlo**

Tesi di Laurea Magistrale di: **Massimo Ferrero**

Matricola **779135**





Abstract ..... 8

**“Un mondo tutto da stampare”**

Introduzione al capitolo ..... 12

1.1 Storia di una tecnologia ..... 18

- 1.1.1 La stereolitografia
- 1.1.2 La comparsa di processi alternativi
- 1.1.3 Una tecnologia democratica: progetto RepRap

1.2 Il fenomeno 3d printing ..... 28

- 1.2.1 I makers
- 1.2.2 Dai makers all’impresa
- 1.2.3 Shapeways e la stampa on-demand

1.3 Una lettura socio-tecnica ..... 36

- 1.3.1 Tecnica e democrazia
- 1.3.2 Artigiano tecnologico
- 1.3.3 Nuova rivoluzione industriale?

1.4 La stampa 3d incontra l’impresa ..... 44

- 1.4.1 Tecnica e democrazia
- 1.4.2 I dieci principi
- 1.4.3 I principi legati all’industria
- 1.4.4 Un occhio al futuro

## **“Riuscire a guardare avanti”**

Introduzione al capitolo .....	64
2.1 Da protesi a strumento comunicativo .....	68
2.1.1 Occhiali come relazione con il corpo	
2.1.2 Occhiali come relazione con gli altri	
2.2 Il settore dell'occhialeria .....	82
2.2.1 La produzione industriale	
2.2.2 La produzione italiana	
2.2.3 Occhiali e design	

## **“Occhiali strato su strato”**

Introduzione al capitolo .....	105
3.1 Occhiali e stampa 3d: stato dell'arte .....	108
Casi studio	
3.2 Analisi dei casi studio .....	123
3.2.1 Tabella di lettura	
3.3 I punti chiave .....	132
3.3.1 Personalizzazione	
3.3.2 “Da sole” vs “da vista”	
3.3.3 La fase di prototipazione	
3.3.4 Avanzamento tecnologico	
3.3.5 L'occhiale diventa digitale	

## **“The NUB: your forever frame”**

Linee guida per un progetto strategico .....	144
Tre parole chiave	

Product-service hybrids  
Brand e strategia

4.1 Cos'è The NUB? .....	152
4.2 Il prodotto .....	160
4.2.1 Forma e modelli	
4.2.2 Tecnologia e materiali	
4.3 Il servizio .....	165
4.3.1 Quattro livelli di customizzazione	
4.3.2 Come funziona	
4.4 Il luogo .....	180
4.4.1 Il Fab-Nub	
4.4.2 Lo staff	
4.4.3 Il corner-shop	
4.4.4 Architettura	
4.4.5 (Non) solo occhiali	
4.4 Il sistema The NUB: aspetti innovativi.....	192
4.4.1 Utilizzo della stampa 3d	
4.4.2 Portfolio personale	
4.4.3 Prototipo d'anteprema	
4.4.4 Forniture	
4.4.5 Rete di contatti con le manifatture locali	
4.4.5 Come cambierà il mercato futuro?	
4.5 Grafica e comunicazione.....	208
<hr/>	
Indici .....	229
Ringraziamenti .....	241

La tesi analizza il fenomeno della manifattura digitale, delocalizzata e on site, con particolare attenzione alle macchine per la stampa di materiali polimerici in tre dimensioni.

La ricerca a supporto del progetto cerca di evidenziare le conseguenze che queste tecnologie recano nel sistema produttivo tradizionale, modificandone paradigmi, logiche e relazioni e l'impatto sul sistema del consumo.

Il campo di studio per analizzare tale fenomeno emergente è quello dell'occhialeria.

Un ambito che apre la riflessione su più aspetti: quello puramente tecnico e sistemico, che deve tenere conto dei vincoli d'uso e dell'integrazione con le lenti, quello funzionale e prestazionale, quello semantico e ornamentale.

L'occhiale è espressione di una tecnica sociale, apparentemente statica ma effettivamente in continuo movimento. All'interno di questa ricerca di tesi esso vuole rappresentare attraverso la creazione di un brand l'elemento paradigmatico e per certi versi anticipatore di una transizione in atto.

---

*This study examines the aspects of back-sourcing and on-site related to digital manufacturing phenomenon, focusing on three-dimensions printing machines for plastic materials.*

*The project research underlines the direct consequences that these technologies bring to traditional product system, by modifying paradigms, relations and impacts on consume system.*

*The eyewear is the field to analyze these emerging circumstances.*

*This field opens new thoughts from different perspectives: the technical and systemic one, which must deal with the integration of lenses, the functional and performing one, the semantic and ornamental one.*

*The eyewear is expression of a social technique looking static but actually always on move.*

*Inside this research it represents, through the creation of a brand, the paradigmatic and forward-looking feature of a transition taking place today.*





---

*La parte più difficile di questa ricerca di tesi è stata senza dubbio rimanere al passo con la tecnologia.*

*Incredibile come e quanto la stampa 3d sia in grado di evolvere giorno dopo giorno, segno inequivocabile di un cambiamento globale attualmente in atto e del quale ognuno di noi, direttamente o indirettamente, può considerarsi testimone.*

Il mio interesse nei confronti della stampa 3D nasce circa un anno e mezzo fa, quando durante un corso universitario viene invitato Lorenzo Cantini, co-founder della start-up *Kent's Strapper*, realtà tutta toscana a conduzione familiare.

Sulla cattedra dell'aula viene posizionata questa strana scatola di forma cubica, molto rudimentale.

Bracci, microchip e fili colorati, tutti rigorosamente in bella vista, ricordano molto quelli di un robottino.

L'oggetto si chiama *RepRap*, dice Lorenzo, ed è in grado di stampare oggetti tridimensionali.

Dopo aver pigiato un tasto sul portatile, ecco che la macchina si anima; i suoi bracci danno vita ad un movimento circolare, a destra e a sinistra, ripetendo questa sequenza in continuazione, il rumore in sottofondo sembra quello di un vecchio modem 56k.

Durante i venti minuti di presentazione viene illustrato meglio il significato del nome, la sua storia, viene presentata la tecnologia che si cela dietro di esso e il principio di funzionamento che fa muovere il tutto.

Nel frattempo la macchina continua imperterrita a lavorare, si sposta avanti e indietro, fino a quando, quasi

al termine della presentazione, non decide di arrestarsi. Sul piatto della stampante compare un oggetto, di colore rosso, dalla forma simile a quella di un fischietto.

Lorenzo prende in mano una piccola spatola, stacca l'oggetto dal piatto e, dopo averlo portato alla bocca, ci soffia dentro.

Il forte fischio prodotto fa capire ai presenti che quel piccolo oggetto creato dal nulla non solo ricorda la forma di un fischietto, ma è un fischietto in tutto e per tutto, completamente funzionante.

Questa stampante, dice, non stampa solamente fischietti. Questa stampante è in grado di riprodurre qualsiasi oggetto nelle tre dimensioni, che si tratti di un vaso, di una macchinina o di un bracciale.

Gli oggetti colorati presenti sulla cattedra mi fanno capire che non sta mentendo, con quella stampante è stato stampato veramente di tutto, da cuscinetti meccanici a vasi per fiori dalle geometrie più incredibili, fino ad una miniatura della testa di Yoda.

Se poi immaginiamo di avere una stampante dieci volte più grande, prosegue Lorenzo, nulla ci vieta di poter stampare persino le mura di casa nostra.

Dev'essere stata forse quest'ultima frase ad aver attirato e di molto la mia attenzione.

Evidentemente devo essermi perso qualcosa, da quand'è che costruire una casa è diventato così semplice?

Ricordo che dopo quell'incontro mi fiondai a casa e cominciai a documentarmi sulla tecnologia di stampa 3d. Scoprii che in realtà quel tipo di tecnologia non mi era nuova, l'avevo già vista da qualche parte, ma fino ad allora quel processo l'avevo identificato con il nome di *rapid prototyping*.

Fondamentalmente si trattava di quello, una serie di strati che venivano solidificati uno sopra l'altro secondo una precisa geometria, a dare un oggetto/prototipo che potesse riprodurre fedelmente un modello virtuale di partenza.

Però fino ad allora non si era fatto riferimento a case, nè a geometrie impossibili, nè a probabili rivoluzioni economiche future.

Il fatto veramente interessante, che rappresenta anche la motivazione per cui ho deciso di sviluppare una tesi sulla stampa 3d, riguarda il carattere democratico di questo

fenomeno.

La possibilità di poter usufruire di una tecnologia del genere consente un passaggio immediato dall'idea al prodotto, una sorta di industria posizionata sulla scrivania di casa propria, completamente automatizzata ed in grado di materializzare quello che fino a pochi minuti prima era semplicemente un concetto.

L'importanza di avere facile accesso ad una tecnologia del genere risulta evidente, a maggior ragione agli occhi di uno studente di design del prodotto abituato più che altro a progettare servizi e ad impaginare presentazioni.

Se si pensa poi a come questa tecnologia sia in continuo sviluppo, a come abbia aperto le porte a nuovi scenari progettuali, risulta ancor più comprensibile il perchè della mia scelta ad approfondire una tematica di questo genere.



**Enrico Dini** The man who prints houses

# CAPITOLO 1

Un   
mondo  
tutto da  
stampare

“It is a system for generating three-dimensional objects by creating a cross-sectional pattern of the object to be formed”.

**Charles W. Hull**, brevetto del 1984



### 1.1.1 La stereolitografia

Il processo di *stereolitografia* fa riferimento ad una tecnologia in grado di creare oggetti tridimensionali a partire da uno schema sezionato dell'oggetto che si desidera creare.

E' così che *Charles W. Hull* descrisse la tecnologia di stampa 3d nel momento in cui dovette depositarne il brevetto, nel 1984.

Fu l'anno in cui nacque *3d Systems*, azienda ancora oggi leader nel settore della prototipazione rapida, fondata dallo stesso Hull nella cittadina di Valencia, in California.

Con il termine *stereolitografia* venne quindi identificato questo particolare metodo di produzione, in grado di creare oggetti solidi a partire da un fotopolimero liquido, solidificato grazie all'azione di un raggio a luce ultravioletta guidato da un braccio computerizzato.

Un processo che, se osserviamo il mondo della stampa 3d attuale, non rappresenta l'unico metodo utilizzato per creare oggetti solidi stampati, ma che, in sintesi, sancisce l'inizio di un nuovo modo di produrre.

Mentre prima il controllo computerizzato era affidato esclusivamente a macchinari che sottraevano materiale in fase di lavorazione, come poteva essere ad esempio la fresatura, la tornitura, la foratura, con l'avvento della stampa 3d l'*information technology* cominciò ad assumere un ruolo importante anche nei processi additivi.

Il sistema di modellazione digitale CAD è infatti alla base del processo di stampa tridimensionale.

Nel momento della sua invenzione, quasi nessuno scommesse però su questo tipo di tecnologia.

Il processo di stereolitografia era di fatti un processo lento e molto costoso, con macchinari che potevano costare fino a 500 mila dollari.

La stampa tridimensionale risultava quindi poco appetibile per un'applicazione su larga scala.

### **1.1.2 La comparsa di processi alternativi**

Sulla base delle considerazioni elaborate da Hull, la metà degli anni '80 vide però la nascita di nuove sperimentazioni

relative alla manifattura additiva.

Fu il caso di *Carl Deckard* e *Joe Beaman*, rispettivamente studente e professore della *University of Texas* a Austin, i quali inventarono il processo di *selective laser sintering* (SLS), che molto si differenziava dal processo stereolitografico.

I raggi UV furono infatti rimpiazzati da una sorgente laser, mentre al posto del fotopolimero liquido furono preferite particelle di materiale di diversa natura, come plastica, metallo, ceramica e vetro.

Questo processo prevedeva sempre una suddivisione in strati a partire da un modello digitale, ma questi strati venivano creati grazie alla sinterizzazione di particelle posizionate su un letto di polvere, il quale, dopo che il primo strato era stato solidificato con l'azione di un fascio laser computerizzato, si abbassava di un livello, tanto quant'era lo spessore di uno strato. Un rullo provvedeva poi a stendere sopra un nuovo strato di polvere e il processo veniva ripetuto fino a quando l'oggetto non era completato.

Nel 1989 *Scott Crump* e sua moglie *Lisa*, fondatori dell'azienda *Stratasys*, depositarono il brevetto per un altro modello di stampante 3d, che funzionava sulla base di un nuovo tipo di tecnologia, la *fused deposition modeling* (FDM), anch'essa incentrata sulla solidificazione in strati.

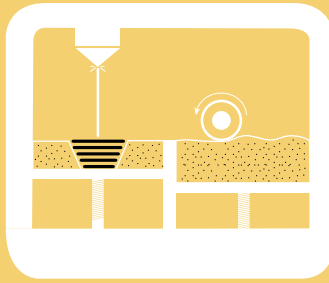
Questo processo non prevedeva l'utilizzo di sorgenti luminose, bensì funzionava come una sorta di pistola per colla a caldo computerizzata. Una bobina di filo veniva fatta passare attraverso un ugello riscaldato; il materiale fuso veniva quindi fatto colare su un piatto, strato dopo strato, fino a quando, raffreddandosi, dava alla luce un oggetto solido tridimensionale.

L'importanza di questo tipo di stampante fu fondamentale. Il modello FDM, infatti, fondò le basi per quella che ancora oggi è considerata la grande rivoluzione nel campo della stampa 3d e dei processi di manifattura in generale.



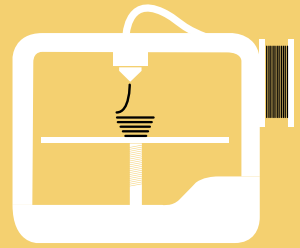
STL

1984



SLS

1986



FDM

1989

### 1.1.3 Una tecnologia democratica: progetto RepRap

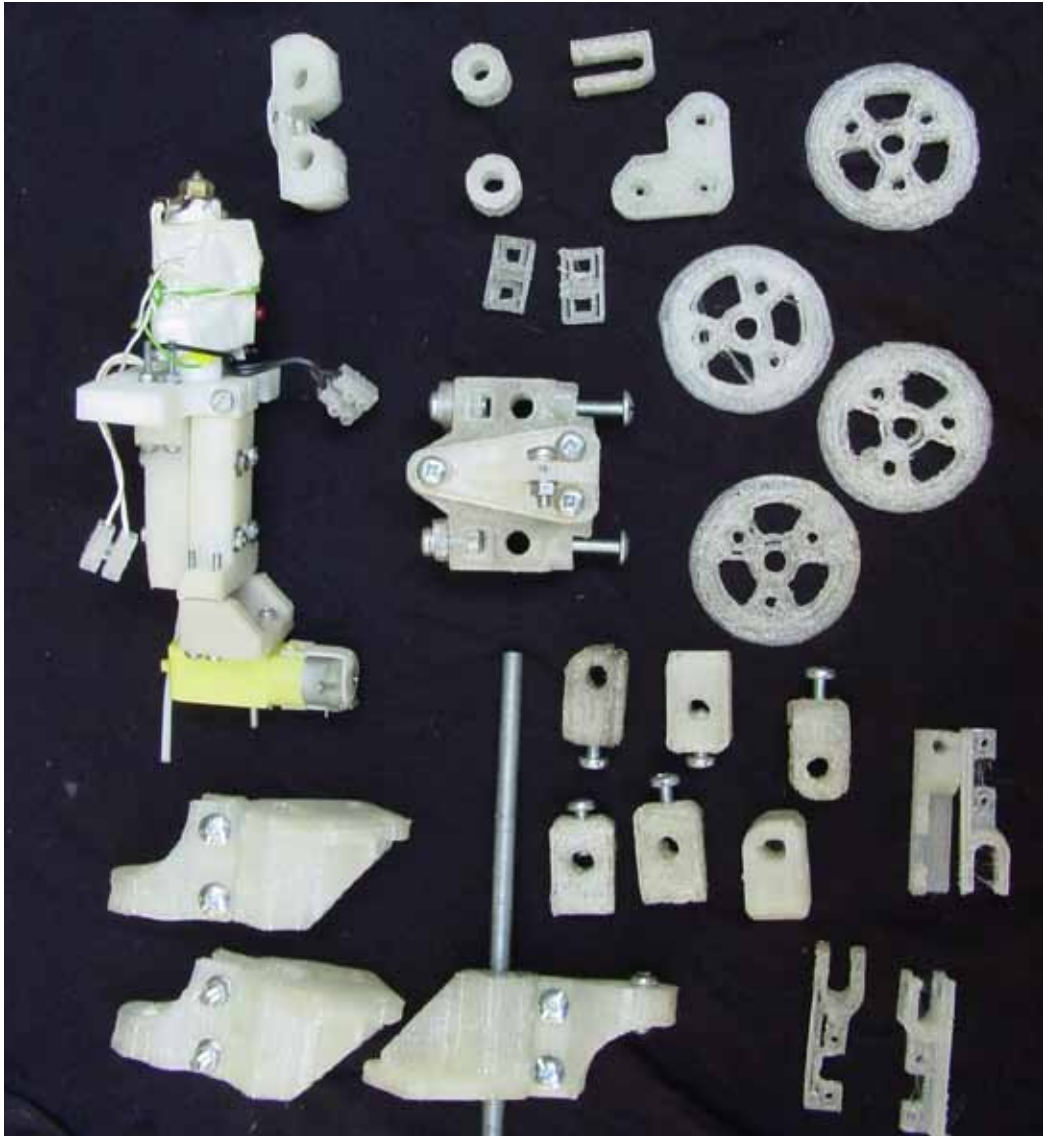
Fu nel 2005 che il professor *Adrian Bowyer*, insegnante di ingegneria meccanica alla *university of Bath*, nel Regno Unito, diede vita al progetto RepRap, abbreviazione di *Replicating Rapid Prototyper*.

Si trattava della costruzione di un macchinario auto-replicante, in grado cioè di stampare da solo i pezzi necessari alla costruzione di un nuovo macchinario uguale a sè stesso.

La tecnologia utilizzata si basava sul processo di lavorazione FDM introdotto da Crump, ma prevedeva l'utilizzo di licenze completamente *open-source*, rese cioè disponibili a tutti, a chiunque volesse adoperarsi a sostegno del progetto favorendo il libero scambio di informazioni.

Nel marzo 2007 venne rilasciata la prima stampante con il nome di *Darwin*, in onore del biologo britannico che contribuì a teorizzare l'evoluzione della specie.

Un nome simile venne utilizzato per il secondo modello di stampante rilasciato nell'ottobre del 2009, la *Mendel*.



**Progetto RepRap** prime componenti autoreplicate, 25 Gennaio 2008

Nel Maggio 2010 un prototipo commerciale di fascia bassa costava attorno ai 20.000 dollari, senza contare il costo dei materiali di consumo.

Una stampante RepRap, invece, accompagnata da software rigorosamente open-source, ne costava circa 400, con un costo di soli 0,02 dollari a centimetro cubo per pezzo stampato, contro gli oltre 2 dollari di una stampante commerciale.

Tale progetto, quindi, non aveva solamente una valenza tecnica, ma si poneva come obiettivo un cambiamento di paradigma nella progettazione e produzione di prodotti di consumo.

Da un'unica fabbrica di produzione di prodotti brevettati ad una produzione personale di prodotti senza brevetto e con specifiche aperte, di libero accesso.

Grazie all'apertura di queste nuove possibilità, si sarebbe potuto ridurre di molto il tempo necessario per migliorare i prodotti, oltre ad avere prodotti sempre diversi, favorendo la produzione di nicchia.



“A family using one RepRap to print only 20 domestic products per year (about 0.02% of the products available) can expect to save between \$300 and \$2000”.

**Reprap.org**

### 1.2.1 I makers

Quello dei makers può definirsi un movimento culturale contemporaneo, una sorta di estensione su base tecnologica del movimento hobbystico del *fai da te*.

La controcultura maker è fortemente legata al movimento dell'open source, in quanto l'informazione è svincolata da qualsiasi brevetto o registro e tutto viene condiviso sul web, rendendone accessibile a tutti la divulgazione, la rielaborazione e, in alcuni casi, la vendita.

E' facilmente comprensibile quindi come il progetto di stampa 3d RepRap ideato da Bowyer sia stato in grado di inserirsi perfettamente all'interno di una cultura simile. Il passaggio "dai bits agli atomi", slogan spesso utilizzato dai sostenitori del movimento maker, non era mai sembrato così facile, immediato e l'accessibilità a questo tipo di tecnologia aveva ispirato molti ad ipotizzare nuovi scenari economici, in cui un movimento partito dal basso sarebbe stato in grado di dar vita ad una rivoluzione produttiva su scala mondiale.

Fu grazie al movimento maker che i modelli della stampanti RepRap vennero perfezionati sempre più: è il caso della *CupCake CNC*, stampante 3d open-source ideata dalla *MakerBot Industries*, società fondata nel gennaio 2009 da *Bre Pettis, Adam Mayer e Zach Smith*, il quale, qualche anno prima, aveva avuto un ruolo importante proprio all'interno del progetto RepRap.

Questi tre ragazzi di Brooklyn riuscirono a fare della propria passione un lavoro, dando vita ad una vera e propria impresa in grado oggi di guidare il mercato mondiale delle stampe 3d ad utilizzo "domestico".

Un'altra realtà che riuscì a farsi strada fu la olandese *Ultimaker*, che sulla falsa riga dell'azienda new-yorkese usufruì del progetto RepRap per creare il proprio modello di stampante, evolvendo in un'impresa di successo mondiale in grado oggi di competere sul mercato con gli altri grandi marchi leaders nel campo della prototipazione rapida.



**MakerBot Replicator 2X** modello più recente con doppio estrusore, *Settembre 2012*

## 1.2.2 Dai makers all'impresa

Quello che inizialmente era partito come il prodotto di un movimento assoluto, libero da ogni legge di mercato, venne piano piano incubato all'interno di start-up e aziende internazionali del calibro di MakerBot, che con il passare del tempo strinsero accordi sempre più commerciali con altre aziende già presenti nel campo della prototipazione rapida.

Nonostante lo spirito maker sia ancora una componente fondamentale per la diffusione della stampa 3d, grazie al continuo scambio di informazioni, alla creazione di workshops illustrativi, alla condivisione di materiale online, tuttavia i nuovi modelli di stampanti 3d vengono concepiti sempre più come dei prodotti da piazzare sul mercato.

Però, se da una parte questo ha portato ad una lievitazione dei costi delle stampanti, dall'altra ha favorito lo sviluppo della stampa 3d anche per conto di chi del progetto RepRap e del movimento makers non era a conoscenza. Ha inoltre innalzato la qualità del processo di stampa,

consentendo di ottenere dei prodotti semi-finiti con una buona risoluzione e, conseguentemente, ha favorito lo sviluppo di nuove innovazioni nel campo della stampa 3d a seguito di sperimentazioni con nuovi materiali e nuove applicazioni. Sperimentazioni che sono tutt'ora in atto.

Chiunque sia interessato oggi all'acquisto di una stampante 3d ad uso personale, può facilmente ordinarne una su internet e, dopo pochi giorni, può vedersela recapitare a casa, proprio come succede per un libro acquistato su Amazon o per un paio di scarpe ordinate su un web-store. Addirittura il giorno 20 Settembre 2012 è stato inaugurato a New York il primo *3d printing store* della storia, per opera appunto di MakerBot Industries.

All'interno del negozio vengono venduti stampanti, accessori e materiali di consumo; è possibile usufruire inoltre di un servizio fisico di assistenza per qualsiasi problema legato al prodotto o al processo di stampa.

Fino a pochi anni fa tutto questo era decisamente impensabile, soprattutto perchè i tempi di attesa per ricevere una stampante erano lunghissimi e il metodo più veloce ed efficace per avere una stampante 3d era di

crearsela da soli, con le proprie mani.  
E il risultato poteva non essere dei migliori.

### **1.2.3 Shapeways e la stampa on-demand**

Già dal 2007, chi non aveva tempo né voglia di costruirsi una stampante 3d, poteva far riferimento ad alcuni servizi di stampa on-demand, in grado di ricevere ordini via web e di spedire il pezzo stampato direttamente al cliente. Uno di questi, *Shapeways*, start-up nata ad Eindhoven in seguito ad uno spin-off con *Philips Electronics*, divenne famosa grazie alla sua piattaforma web, dove il cliente poteva inviare dei file CAD da stampare per sé stesso o per altri, ricevendone il ricavato in cambio.

L'evoluzione di questa azienda andò di pari passo con l'introduzione di nuovi materiali di stampa, non più quindi solo semplici materiali plastici. L'utilizzo di nylon, acciaio inossidabile, argento, bronzo e ceramica aprì le porte ad un range sempre più ampio di prodotti da stampare, tanto che Shapeways è oggi uno dei colossi di riferimento per la

stampa 3d, con una vera e propria fabbrica di produzione situata nel quartiere *Queens* di New York, dotata di oltre 50 stampanti industriali in grado di creare milioni di oggetti l'anno. E' anchè una comunità on-line di condivisione di oggetti, una sorta di e-commerce non convenzionale dove ognuno può vendere il proprio prodotto ad altri, oppure può essere assistito da progettisti nella realizzazione di un progetto personale. Il tutto ad un costo relativamente accessibile.

Shapeways, assieme ad altre piattaforme simili come *i.materialise*, *sculpteo*, *ponoko*, rappresenta oggi il punto di riferimento per molti designer autoproduttori e non, che necessitano di un riscontro immediato per i propri progetti, sia in fase di prototipazione che in quella di produzione.

Molti oggetti che si trovano oggi sul mercato sono passati prima da qui, trascurando tutte quelle logiche di natura industriale legate alla produzione in serie, che fino a qualche anno fa monopolizzava i mercati di tutto il mondo.





**Michael Schmidt Studios e Shapeways** primo abito interamente stampato in 3d, 2013

### **1.3.1 Tecnica e democrazia**

Il concetto di tecnica, molto discusso all'interno di saggi di carattere sociologico, viene spesso affiancato al concetto di "massa". Ci troviamo del resto all'interno di una cultura di massa, così come di massa è la produzione che caratterizza l'industria tradizionale.

Nel pensiero novecentesco questo termine viene utilizzato quasi sempre con un'accezione negativa:

la massa, la folla, rappresenta tutto ciò che non è razionante e controllato, tutto ciò che si allontana in qualche modo dalla vera conoscenza delle cose, dal ragionamento autonomo. E la tecnica, in questo senso, serve a mantenere stabile questa condizione, diventando essa stessa uno strumento nelle mani di chi vuole avere dominio sugli altri.

Una visione così pessimistica nei confronti della tecnica è legata soprattutto all'idea di macchina, considerata una forza omologante in grado di annullare qualsiasi individualismo. Il concetto di tecnica si è spesso esaurito all'interno di una semplificazione di azioni, qualcosa che

è meccanizzato e per il quale “basta schiacciare un pulsante” per procedere alla sua attivazione, annullando così qualsiasi forma di ragionamento a favore di un’immediatezza conoscitiva.

La democrazia è vista negativamente in questo senso come una standardizzazione della massa: rendere tutti uguali, omologati, proprio servendosi della tecnica.

Tecnica e democrazia vanno infatti di pari passo, sono isomorfe tra loro.

E’ per questo motivo che nel corso della storia, dagli hackers ai makers, si è cercato di rimpadronirsi del pensiero, di non farsi trascinare da questo flusso omologante, provando invece a razionalizzarlo, a de-programmarlo, andando oltre alle cose così come ci vengono presentate.

Capire i meccanismi e le dinamiche che stanno dietro ad un fenomeno per poterlo manipolare, per poter risalire alla vera conoscenza.

In un contesto del genere il concetto di democrazia ha riacquisito un significato positivo e lo ha fatto proprio grazie alla tecnica, gli hackers si sono serviti del

computer, i makers sfruttano il web e arduino (ma non solo) per cercare di rendere il pensiero libero e slegato, al servizio della propria esperienza e della propria voglia di sperimentare.

In una cultura dell' "open", l'informazione circola libera e la democratizzazione non rappresenta più una chiusura, bensì un'accessibilità a dati e conoscenze.

Anche il concetto di massa sta cambiando, poichè la massa non è più considerata come una semplificazione, bensì come una moltitudine diversificata in cui ogni singolo individuo necessita di bisogni che sono legati a lui e a nessun'altro. La personalizzazione di massa è un superamento positivo rispetto al pensiero novecentesco, poichè tiene conto della diversità e della complessità sociale.

Una stampante 3d incarna appieno questo aspetto, poichè ci consente di adattare un prodotto alle nostre esigenze. Con la stampante 3d siamo in grado di osservare il processo produttivo con i nostri occhi, all'occorrenza possiamo intervenire su di esso, manipolarlo; la tecnica torna quindi ad appartenerci, di nuovo.

“La de-programmazione è un processo liberatorio che consente alle persone di rimpossessarsi della propria cultura materiale per non soccombere alla deriva di un mercato che ci vede semplicemente come consumatori, razionali magari, ma di certo passivi e incapaci di esprimere progettualità”.

**Stefano Micelli**, “Futuro Artigiano”, 2011

### 1.3.2 Artigiano tecnologico

Artigiano è colui che padroneggia una particolare tecnica. Egli ha una approccio materiale al progetto ed è in grado di coniugare questa componente concreta con il pensiero. La relazione tra mano e testa è al centro della sua attività. L'artigiano si identifica all'interno del proprio lavoro, attraverso la prova e la riprova diviene maestro di un processo, adattando ogni situazione a seconda delle diverse esigenze (Micelli, 2011).

L'artigiano tecnologico è un artigiano a tutti gli effetti, solo che invece di impugnare martello e sega, utilizza mouse e tastiera per dedicarsi ad un'attività pratica.

Il web è parte del suo mondo, una finestra attraverso il quale è in grado di apprendere e far apprendere; da questo punto di vista è più aperto al nuovo e al diverso rispetto alla figura dell'artigiano tradizionale.

Artigiano tecnologico è un termine che, proprio con l'avvento dei makers e della stampa 3d, sta acquisendo sempre più importanza, poiché attraverso i nuovi strumenti tecnologici queste figure sono in grado di riappropriarsi

della componente materiale che sta dietro alle cose.

Artigianato tecnologico è quindi un superamento dell'artigianato tradizionale, non tanto perchè fa riferimento a strumenti tecnicamente avanzati, ma perchè pone fine alla cosiddetta *cultura del segreto*, in cui il proprio saper fare non viene più custodito gelosamente. Raccontare è diventato parte fondamentale del suo agire, poichè proprio dietro al racconto si nasconde la chiave del successo di un prodotto.

La *globalizzazione* è un altro elemento di distinzione, di dialogo con il mondo e con la realtà che ci circonda, poichè attraverso nuove relazioni e nuovi collegamenti è possibile dare maggior valore al proprio lavoro.

Questa nuova figura può diventare quindi la chiave del successo per molte aziende, poichè risulta più aperta al dialogo, più connessa alla rete, in grado di giostrarsi tra bits e atomi in maniera naturale e spontanea.

Del resto per creare innovazione c'è bisogno di nuovi significati che solo una nuova figura professionale, ancora legata alla componente pratica e materiale, può trovare.

### 1.3.3 Nuova rivoluzione industriale?

*Jeremy Rifkin* è un economista statunitense, autore del libro “The third industrial revolution”.

Il titolo è emblematico; secondo lui una terza rivoluzione industriale sarebbe pronta ad arrivare, grazie alla convergenza di tre fattori fondamentali: internet, stampa 3d, energie rinnovabili.

Nella sua visione Rifkin vede un futuro in cui le persone produrranno autonomamente energia dalle fonti rinnovabili per i propri consumi e saranno tutte connesse tra loro grazie ad internet. Anche i beni potranno essere scambiati e prodotti in maniera autonoma, proprio grazie all'utilizzo di stampanti 3d.

L'energia sarà centellinata, sia abbattendo completamente il trasporto dei manufatti, sia utilizzando meno materie prime, costruendo senza avanzi invenduti.

Di conseguenza, le grandi compagnie non spariranno del tutto, ma dovranno adattarsi ad un utilizzo dal basso delle risorse, fornendo i servizi necessari e le materie prime.



# The Economist

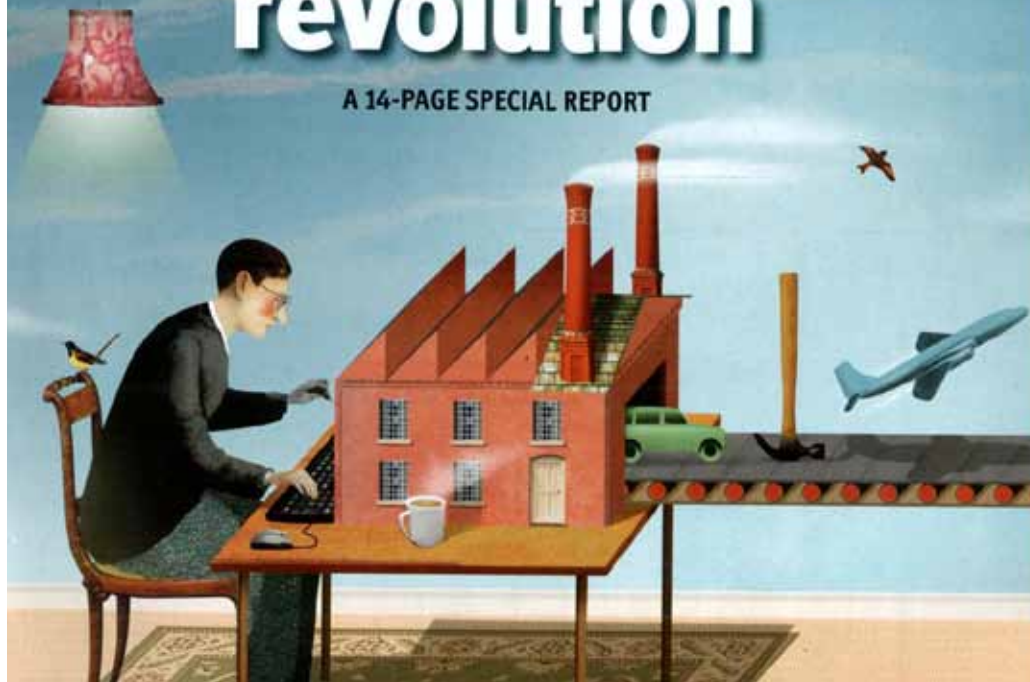
APRIL 21ST-27TH 2012

Economist.com

Romneyomics explained  
The euro crisis: back after its siesta  
Argentina's oil grab  
The science of guerrilla warfare  
America's bagel king

## The third industrial revolution

A 14-PAGE SPECIAL REPORT



The Economist immagine di copertina, 21 aprile 2012

### 1.4.1 Il potenziale attuale

Tralasciando eventuali scenari futuri, con un occhio un pò più attento alle dinamiche contemporanee, un argomento molto discusso e che sta suscitando parecchio interesse da parte dei media riguarda l'impatto che la stampa 3d avrebbe nei confronti dell'industria tradizionale.

Considerate le caratteristiche del fenomeno, che tanto sembra avere a che fare con la dimensione di "gimmick", ovvero di aggeggio (così il termine dispregiativo utilizzato dal leader del colosso cinese *Foxconn, Terry Gou*), molti esperti del settore si sbilanciano ipotizzando previsioni di quello che sarà tra qualche anno.

Cominciamo con un pò di cifre:

secondo alcuni dati dichiarati da *Gartner*, compagnia di ricerca e consulenza nel mondo IT, nel 2013 sono stati spesi all'interno del mercato di stampa 3d 412 milioni di dollari, ovvero il 42% in più rispetto all'anno precedente. Di questi, 325 milioni di dollari sono stati spesi da imprese, mentre i restanti 87 milioni da clienti e consumatori.

Si prospetta un incremento del 62% nel 2014, con un totale

di 536 milioni di dollari spesi ad opera di imprese e 133 milioni per conto di clienti e consumatori.

Secondo i dati della *Wohlers Associates*, agenzia di consulenza legata al panorama della prototipazione rapida, nel 2012 più del 25% degli oggetti prodotti con una stampante 3d sono stati parti finite.

Con l'avanzamento poi dei supporti alla stampa 3d, come scanner, materiali, software, in grado di ridurre tempi, costi e complessità nella creazione di oggetti stampati, l'applicazione di questa tecnologia continuerà ad espandersi includendo aree sempre più specifiche legate al mondo dell'architettura, della medicina, della moda...

Insomma, i dati servono più o meno ad inquadrare l'impatto del settore della stampa 3d all'interno dei mercati mondiali e i risultati ci fanno intendere che proprio di "aggeggi", come li definisce il signor Gou, non si tratta. Il fatto è che c'è molta confusione riguardo a questo tema e riguardo alla differenza che intercorre tra la dimensione prettamente hobbystica e la dimensione professionale legata all'industria.

Quando si parla di stampa 3d non si fa riferimento solamente a prototipi o prodotti finiti pronti per essere

immessi sul mercato, ma esiste un mondo di semi-prodotti che vengono in soccorso delle tecnologie tradizionali e che servono ad abbattere costi e tempi di produzione.

Strumenti, prove, stampi, matrici creati con la stampa 3d consentono di allestire linee di produzione in maniera più rapida. I lavoratori delle fabbriche della BMW modellano e stampano strumenti ad hoc per afferrare e posizionare più facilmente le componenti delle auto. Parti stampate in 3d sono usate per creare strumenti speciali nell'ambito della farmaceutica e della fabbricazione della carta.

Parti delle cabine di pilotaggio e dei condotti di raffreddamento degli aerei, pannelli e componenti per veicoli specializzati vengono stampati in 3d e poi assemblati con altri pezzi.

La NASA ha recentemente testato un motore a razzo con un iniettore di combustibile stampato in 3d, procedura che significa poter realizzare l'oggetto in due parti anziché 115.

Lo stesso apparato manifatturiero cinese, figlio di un sistema industriale standardizzato e di una manodopera a basso costo, ha invertito la propria tendenza:

sono gli ingegneri cinesi a possedere le più grandi stampanti 3d al mondo, sono loro ad aver utilizzato per

primi la stampa 3d per produrre matrici per la colata in sabbia, in quanto metodo più rapido e accurato per fondere il metallo. E gli astronauti cinesi siedono su sedili stampati in 3d modellati sui loro corpi.

La stampa 3d, quindi, è più un elemento complementare che non un concorrente della produzione di massa e per questo il suo potenziale all'interno dell'industria tradizionale non deve e non può essere sottovalutato.

Una recente inchiesta sulla tecnologia, condotta dall'agenzia londinese *CM Research*, ha concluso che i produttori che non adotteranno la stampa 3d potrebbero ritrovarsi in una condizione di svantaggio economico più rapidamente di quanto pensino.

“In a world where economies of scale do not matter any more, mass-manufacturing identical items may not be necessary or appropriate, especially as 3D printing allows for a great deal of customisation. Indeed, in the future some see consumers downloading products as they do digital music and printing them out at home, or at a local 3D production centre, having tweaked the designs to their own tastes. That is probably a faraway dream. Nevertheless, a new industrial revolution may be on the way”.

**The Economist**, 10 Febbraio 2011

## 1.4.2 I dieci principi

La potenzialità della stampa 3d a cui si è fatto riferimento in precedenza può essere identificata all'interno di alcuni principi che differenziano questo tipo di tecnologia dalle altre. Questi dieci punti, estratti da *"Fabricated: the new world of 3d printing"*, uno dei libri di riferimento della stampa 3d frutto della collaborazione tra *Hod Lipson* e *Melba Kurman*, sono il risultato di testimonianze provenienti da realtà diverse, ognuna delle quali, in maniera differente, è stata in grado di sfruttare la manifattura additiva per superare alcune barriere e alcuni limiti relativi ai metodi di produzione tradizionali.

Considero questo estratto un pò come il testo sacro della stampa 3d, in cui sono racchiuse le parole chiave utili a comprendere meglio i cambiamenti che stanno avvenendo all'interno della manifattura mondiale.

### 1 La complessità è gratuita

Creare un prodotto complesso costa quanto crearne uno

semplice, forme complicate non richiedono nè maggior tempo, nè maggiori competenze, nè maggiori costi rispetto alla produzione di un semplice blocco.

### 2 La varietà è gratuita

Una stampante 3d può produrre forme ogni volta diverse, come avviene per il lavoro artigianale, senza aggiunta di costi inerenti al ri-addestramento del personale o al ri-adattamento dei macchinari di produzione.

Contrariamente alle tecniche tradizionali di produzione in serie, produrre mille oggetti uguali o mille oggetti diversi non fa alcuna differenza.

### 3 Non è richiesto assemblaggio

La stampa 3d consente di creare blocchi già interconnessi tra loro. Nella catena di montaggio, invece, maggiori fasi di assemblaggio richiedono tempistiche più lunghe e quindi maggiori costi.

Questo ha un impatto fondamentale sulla *supply chain*, che risulta meno inquinante grazie al risparmio di tempo, costi e trasporti.



#### 4 Zero lead-time

Il *lead-time*, ovvero l'intervallo di tempo necessario all'azienda per soddisfare una richiesta da parte di un cliente, viene praticamente azzerato, poichè grazie alla stampa 3d on-demand gli oggetti possono essere prodotti quando ce n'è bisogno e dove ce n'è bisogno, senza l'utilizzo di magazzino e senza costi relativi al trasporto a lunga distanza.

#### 5 Progettazione senza limiti

Non essendo vincolati da strumenti specifici, come può essere l'utilizzo di utensili per la tornitura, per la fresatura, o la preparazione di prodotti che devono essere per forza estratti da stampi e matrici, non esistono barriere legate a forme e complessità degli oggetti che vogliamo ottenere. Con la stampa 3d possiamo creare forme che fino a qualche tempo fa era possibile trovare solamente in natura.

#### 6 Zero competenze

Per creare un oggetto di pari complessità, la stampa 3d richiede decisamente meno competenze rispetto, ad esempio, al funzionamento di un macchinario per lo stampaggio ad iniezione.

Ciò apre le porte a nuovi modelli di business ed è in grado di offrire modelli produttivi anche in zone remote e ambienti con circostanze estreme.

### 7 Compattezza e trasportabilità

A parità di volume di ingombro, la stampa 3d può sfruttare maggior spazio rispetto ad un metodo di produzione tradizionale. Essa utilizza infatti tutta la superficie del piatto, o addirittura, se i suoi bracci sono in grado di muoversi liberamente, può creare oggetti ancora più larghi del proprio volume di ingombro.

### 8 Minor sprechi

La stampa 3d è in grado di ridurre al minimo gli sprechi di materiale, contrariamente ad esempio ai processi metallurgici, che consumano in genere il 90% della materia prima di partenza. Anche per questo è considerata una

tecnologia “green”.

### 9 Infinite combinazioni di materiali

Nella manifattura tradizionale come ad esempio la piegatura, lo stampaggio, il taglio, risulta difficile combinare insieme materiali grezzi per ottenere un singolo prodotto finito. Con l'avanzare del progresso tecnologico, invece, la stampa 3d consentirà di mischiare insieme materiali di diversa natura per ottenere oggetti con nuove caratteristiche e nuove tipologie di comportamento.

### 10 Replica fisica precisa

Con l'utilizzo di scanner e con l'avanzamento delle tecniche di stampa 3d risulterà sempre più facile ottenere una replica precisa di oggetti fisici esistenti, proprio come avviene per la duplicazione lossless dei file audio digitali.

Molti di questi punti rispecchiano già alcune realtà esistenti, mentre altri diventeranno effettivi in una decina di anni o forse più.

Risulta però chiaro come tutte queste caratteristiche

posseggano il potenziale per introdurre grandi innovazioni all'interno del sistema manifatturiero mondiale e come per molte aziende troppo legate alla tradizione non sia consigliabile mantenere un atteggiamento di indifferenza di fronte a tali potenzialità.

### **1.4.3 I principi applicati all'industria**

Dopo aver elencato non una, non due, ma ben dieci buone ragioni per considerare la stampa 3d come una vera e propria innovazione, risulta ancora più facile comprendere alcuni esempi pratici che ne giustificano l'utilizzo all'interno del sistema manifatturiero tradizionale.

Di seguito elencherò infatti quattro casi studio appartenenti a quattro settori diversi, cercando di quantificare i benefici che la stampa 3d ha introdotto all'interno dei relativi processi produttivi.

## COOLGEAR

Progettazione e produzione di borracce e contenitori in plastica.

### Effetti della stampa 3d

La fase di prototipazione è un requisito fondamentale per ottimizzare il passaggio dal concept al prodotto.

Con la stampa 3d non è più necessario farsi produrre i prototipi in Cina con un'attesa di 13 settimane, ma è possibile farlo in 2 giorni, direttamente in azienda, riducendo i costi del 59%.



## SEUFFER

Stampaggio ad iniezione di componenti elettromeccaniche per l'automotive e per la casa.

### Effetti della stampa 3d

Con la creazione di stampi e supporti per lo stampaggio ad iniezione hanno risparmiato il 97% sul costo degli stampi, con un tempo di attesa che prima era di 8 settimane e che ora si riduce a sole 24 ore, stampando i prodotti direttamente in azienda.



## AREA-I

Progettazione e produzione di aerei ad alto contenuto innovativo.

### Effetti della stampa 3d

Ci vogliono 3 giorni, al posto di 24, per progettare e stampare alcune componenti dei prototipi in scala, come serbatoi per il carburante, alettoni e superfici di controllo. Queste vengono stampate con giunti incorporati, eliminando le fasi di assemblaggio, e per i progettisti non esistono più vincoli di forma legati ai limiti tecnologici.



## **FRIPP DESIGN** 🇬🇧

Progettazione e produzione di protesi maxillo-facciali.

### Effetti della stampa 3d

Con le tecniche artigianali di produzione erano necessarie 10 settimane per ricevere protesi oculari, ad un costo che si aggirava attorno alle 3.000 sterline. Ora con la stampa 3d è possibile creare 150 protesi in un'ora ad un costo di 100 sterline, ovvero 97% in meno rispetto al processo tradizionale fatto a mano. E' possibile inoltre riprodurre dettagli di qualità elevata.





“...individual makers and small startups will have to collaborate not only with each other but also with large industrial firms. And to do that, the maker movement will need to be more curious and knowledgeable about how stuff is actually made”.

**MIT Technology Review**, 2 Gennaio 2013

### 1.3.4 Un occhio al futuro

In molti articoli legati al tema della stampa 3d si cita spesso quella scena di Star Trek in cui la *replicator*, macchina in grado di materilizzare e riciclare oggetti, obbedisce all'ordine del capitano Picard di preparargli un "tea, Earl Grey, hot".

In questo stesso futuro *Chris Anderson*, autore di "*Makers: the new industrial revolution*", visualizza un mondo in cui l'industria tradizionale, destinata a scomparire, lascia spazio a realtà locali sempre più legate a mercati di nicchia, dove i prodotti vengono creati ad hoc e su misura per l'utente.

Il fatto che il mercato sia spinto sempre più da prodotti digitali può spiegare il perchè di queste ipotesi:

un file digitale circola più velocemente rispetto ad un bene fisico e mi consente di poter stampare un oggetto dove, come e quando voglio, rendendomi libero dal sistema economico in cui sono costretto a vivere.

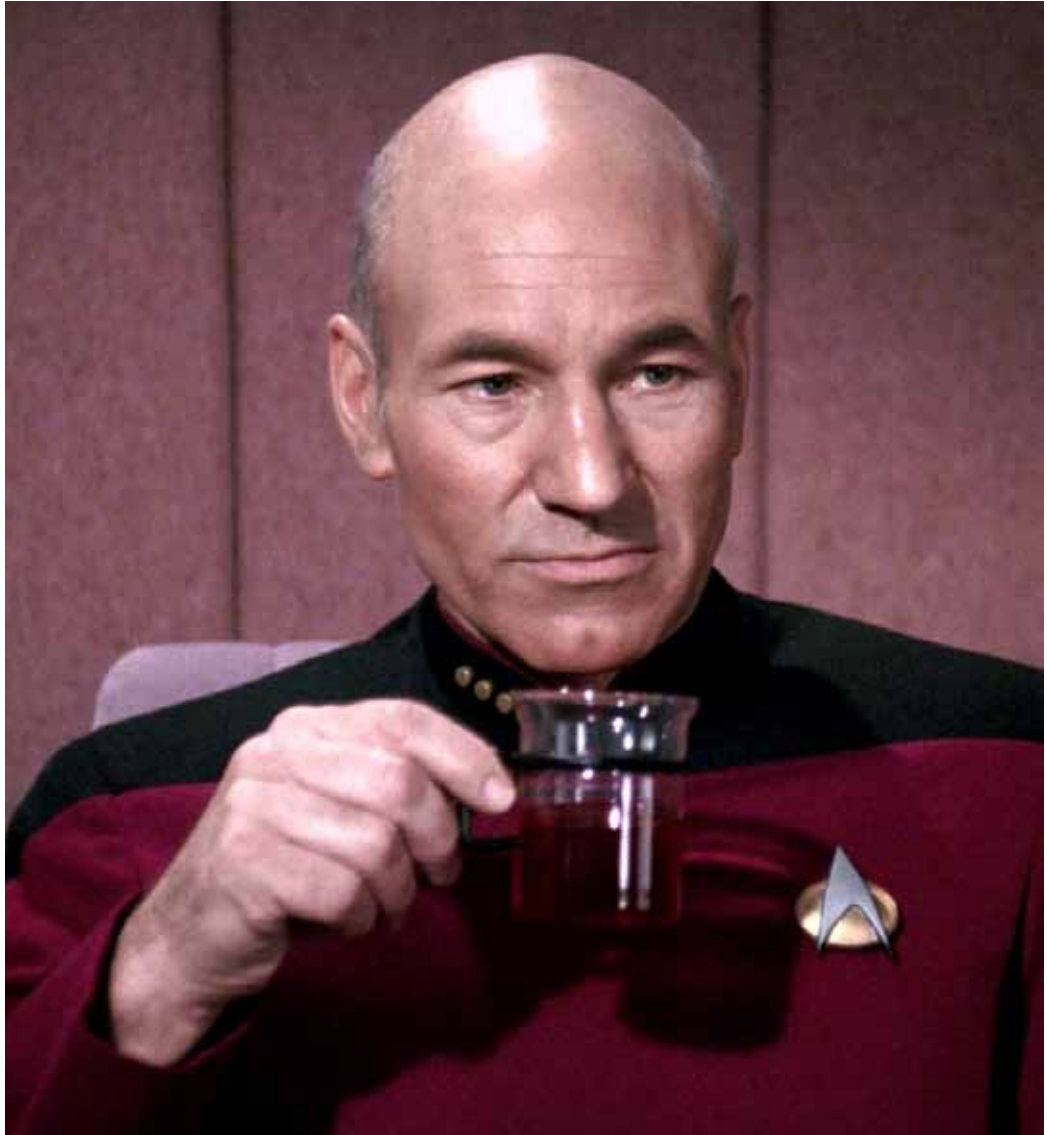
Eppure, nonostante sia bello pensare ad una produzione di massa per mercati di nicchia, bisogna considerare che

molti mercati oggi esistenti necessitano e necessiteranno sempre di una produzione di massa, per garantire una qualità standard a dei prezzi accessibili.

Inoltre dietro ad ogni prodotto, dietro ad ogni file CAD, esistono regole ben precise e processi ben studiati che non possono essere snobbati in quanto rappresentano un know-how accumulato nei secoli, il quale tiene conto non solo dell'aspetto formale legato agli oggetti, ma considera tutti quegli aspetti pratici che, se ignorati, potrebbero portare al fallimento immediato di un prodotto.

Lo spirito "maker" può certamente essere fonte di grande ispirazione per imprimere in ognuno di noi un forte carattere imprenditoriale ed un occhio critico nei confronti del mercato attuale, ma proprio per questo non può prescindere dalla manifattura tradizionale, deve in qualche modo dialogare con le grandi aziende per cercare di introdurre grandi cambiamenti laddove ce ne sia veramente bisogno.

E' concentrandosi sul modo in cui i prodotti vengono attualmente realizzati che sarà possibile riuscire ad introdurre realmente innovazione.



**Star Trek** il capitano Picard con una tazza di “tea, Earl Grey, hot”, 1987



Gli occhiali sono oggetti semplici.  
Due lenti, due astine, un ponte.

Eppure, proprio dietro a questa semplicità, si nasconde un significato socio-tecnologico in grado di raccontarci infinite storie, storie sul periodo in cui un modello è stato costruito, storie sul materiale, sull'innovazione legata a nuove tecniche produttive, storie sensoriali, colori, emozioni, storie di luoghi, storie di uomini che hanno fatto la storia.

Grazie all'occhiale e alla sua estetica siamo in grado di risalire ad una miriade di informazioni, alcune evidenti a molti, altre un pò più nascoste, celate dietro ad un dettaglio tecnico, ad un graffio, ad un colore.

Inoltre è il concetto stesso di occhiale che racchiude un grande significato.

L'occhiale è il filtro attraverso il quale osserviamo il mondo, attraverso il quale ci relazioniamo con gli altri, conoscenti o estranei; l'occhiale è in grado di riflettere il nostro carattere, diventa estensione del nostro volto, dei nostri occhi, della nostra bocca, in grado quindi di parlare, di dire la propria.

Gli occhiali diventano infatti oggetti personali, che portiamo sempre con noi; si adattano alle forme del nostro viso, ai nostri colori, alle nostre mode. Se solo si potesse, si avrebbe un occhiale diverso per ogni occasione.



Malcolm X

**Famous Eyeglasses** progetto di Federico Mauro, 2013



## CAPITOLO 2

# Riuscire a guardare avanti

“Si trovava ad una fermata del tram, e lo prendeva la tristezza che tutto, persone e oggetti intorno, fosse così generico, banale, logoro d’essere com’era, e lui lì ad annasprire in mezzo a un mondo di forme e di colori quasi sfatti.

Si metteva gli occhiali per leggere il numero d’un tram che arrivava, e allora tutto cambiava; le cose più qualsiasi, anche un palo della corrente, si disegnavano con tanti minuti particolari, con linee così nitide, e le facce, le facce sconosciute, si riempivano ognuna di segnetti, puntini della barba, brufolini, sfumature dell’espressione che prima non si sospettavano.

Guardare diventava un divertimento, uno spettacolo; non il guardare una cosa o l’altra: guardare”.

**Italo Calvino** “L’avventura di un miope”, 1958

## 2.1.1 Occhiali come relazione con il corpo

Quando sono nati gli occhiali?

Alcuni dicono sia stato *Seneca* il primo ad indicare delle sfere di vetro come mezzo per ingrandire le immagini.

Vi è poi uno scritto di *Plinio* in cui si narra che *Nerone* utilizzasse delle sfere di smeraldo per osservare gli incontri tra gladiatori, ma non si sa bene se lo facesse più per nascondere il suo volto alla folla o per avere effettivamente una visione manipolata della realtà.

Una cosa è certa. Trattandosi di strumenti protesici, fin dalla loro nascita l'uomo ebbe la necessità di doverli relazionare con il proprio corpo e, più in particolare, con il proprio viso. A questo proposito è interessante una distinzione fatta da *Raimonda Riccini* all'interno del libro "*Gli occhiali presi sul serio*", edito nel 2002, in cui si riconoscono quattro diverse fasi relative a quattro diversi momenti storici:

-occhiali come oggetti per la mano (fino al 1300)

La forma più primitiva dell'occhiale era molto semplice, due singole lenti le cui impugnature venivano accostate e fissate ad un perno, a formare una mezza forbice.

Nonostante l'iconografia medievale ce li mostrasse spesso inforcati sul naso di lettori e scrivani, evidentemente quel tipo di occhiali era allora soprattutto un oggetto per la mano.

Si ipotizza quindi che essi venissero impugnati per vedere qualche particolare o verificare l'esecuzione di un dettaglio e venissero poi riappoggiati su un piano o forse appesi ad una cintura.

Oltre all'approssimazione ottica delle lenti, il punto critico di quegli occhiali era appunto la relazione con il corpo, il viso, gli occhi e il naso.

-occhiali come oggetti per il naso (dal 1400 al 1700)

Si cercò quindi di trasformare questi oggetti manuali in oggetti per il naso, e ciò fu finalmente possibile con l'introduzione del *nasello* prima e delle *corde* poi, le quali

venivano legate alle lenti con dei fori e poi strette attorno alle orecchie, anche se il risultato non si rivelava ancora totalmente efficace.

### -occhiali come oggetti per gli occhi (dal 1700 al 1900)

E' a partire dalla fine del 1600 che gli occhiali diventarono finalmente strumenti per gli occhi, grazie alla comparsa delle prime *astine*.

Inizialmente queste erano in forma "tempiale", stringevano cioè le tempie; a partire dal 1700, invece, vennero introdotte le astine da appoggiare sulle orecchie, dando agli occhiali la loro forma finale, con cui ancora oggi li conosciamo.

Secondo Raimonda Riccini diventare strumenti per gli occhi non significò solamente possedere finalmente una funzione e una collocazione, bensì significò annoverare gli occhiali all'interno di quel sistema di strumenti, saperi e conoscenze, che diedero vita alla cultura del vedere e al primato degli occhi sugli altri sensi.

Fu così che l'uomo diventò finalmente capace di osservare ciò che prima di allora apparteneva solo al divino: l'infinitamente grande e l'infinitamente piccolo.

-occhiali come oggetti per la persona (dal 1900 a oggi)

Il passaggio da strumenti per gli occhi a strumenti per la persona può essere identificato con l'utilizzo degli occhiali da parte della borghesia urbana e dell'aristocrazia, che ne evidenziarono il significato di ostentazione e grande prestigio. Proprio l'inutilità pratica di questi strumenti, che non possedevano una finalità correttiva ma solo comunicativa e di seduzione, dimostra come gli occhiali fossero finalmente entrati a pieno titolo nella vita sociale. Già dalla fine del 1800, nei grandi magazzini che popolavano le grandi capitali europee e americane, gli *optical department* offrivano ad una clientela ampia gli occhiali a seconda delle prescrizioni dell'oculista, così come modelli di protezione per guidare la bicicletta e per il lavoro, in un settore distinto da quello degli occhiali correttivi.

Dopo la rivoluzione industriale aumentarono notevolmente i lavoratori che necessitavano di una protezione per gli occhi, non solo minatori e operai delle fonderie; ce lo dimostra il fatto che nel 1929, dopo aver appurato che un incidente su sette riguardava gli occhi, l'istituto svizzero per l'assicurazione sugli infortuni decise di

commercializzare occhiali protettivi, che poi vennero brevettati con un modello che ancora oggi è rimasto nella storia del cosiddetto “design anonimo”.

Anche la guerra contribuì all’introduzione di nuove protesi per gli occhi, principalmente legate a strumenti di offesa nella sempre più precisa ottica dei sistemi di puntamento. Il Novecento portò poi con sé la nascita del turismo e dello sport, che richiedevano non solo una schermatura dagli agenti atmosferici, ma anche il desiderio di osservare panorami e punti di vista da sempre più lontano.

Fu il caso dell’escursionismo, dello sci, degli sport estremi, delle esplorazioni, delle spedizioni, degli spostamenti in bicicletta, in motocicletta, in automobile.



**Occhiale per la mano** fassamano francese del XIX secolo



**Occhiale per il naso** occhiale tedesco "ad arco" del XIX secolo





**Occhiale per gli occhi** occhiali inglesi in ferro del 1750



**Occhiale per la persona** occhiali in corno del XVIII secolo



**Les lunettes** Louis-Léopold Boilly, 1820

“Inventati come strumento per vedere, gli occhiali sono divenuti gradualmente un dispositivo per essere visti, un elemento di scrittura del corpo paragonabile per certi versi all’abbigliamento e ai suoi accessori”.

**Ugo Volli** “Gli occhiali presi sul serio”, 2002

### **2.1.2 Occhiali come relazione con gli altri**

Gli occhiali nascono come oggetti funzionali, tuttavia, accanto alla funzione di protesi primaria, si possono individuare altri due tipi di funzione: la decorazione e la qualificazione della riflessività comunicativa.

Gli occhiali sono innanzitutto oggetti decorativi, accessori importanti nella cura estetica di una parte del corpo sempre esposta come il volto, ma quella della decorazione è una funzione un pò controversa. Dal momento che si trattava di protesi correttive, la gente preferiva un tempo utilizzare sistemi di correzione invisibili come le lenti a contatto. Ora invece, anche se la morfologia estetica è più o meno consolidata, si tende a mettere in mostra i propri occhiali giocando con i colori della montatura, i colori delle lenti, le forme e i materiali.

Si tende ad utilizzare gli occhiali come oggetti in grado di comunicare qualcosa, come la propria appartenenza sociale, il proprio carattere, anche se il grado di libertà nella scelta di una montatura piuttosto che un'altra rimane sempre molto legato a ciò che è possibile trovare sugli

scaffali dei negozi, dove niente è quasi mai “fuori moda”. Proprio la moda, ed in particolare le grandi *griffes* d’abbigliamento, si sono dedicate alla produzione di occhiali a causa del loro accostamento con il settore della profumeria, delle calzature, degli accessori in generale, senza cercare di introdurre grandi innovazioni tecniche ma limitandosi a rendere l’occhiale conforme alla *brand identity*.

Sono state così in grado di controllare il mercato dell’occhialeria, riprendendo modelli che erano diffusi anche quindici o venti anni fa e facendoli passare per innovativi, moderni, *trendy*.

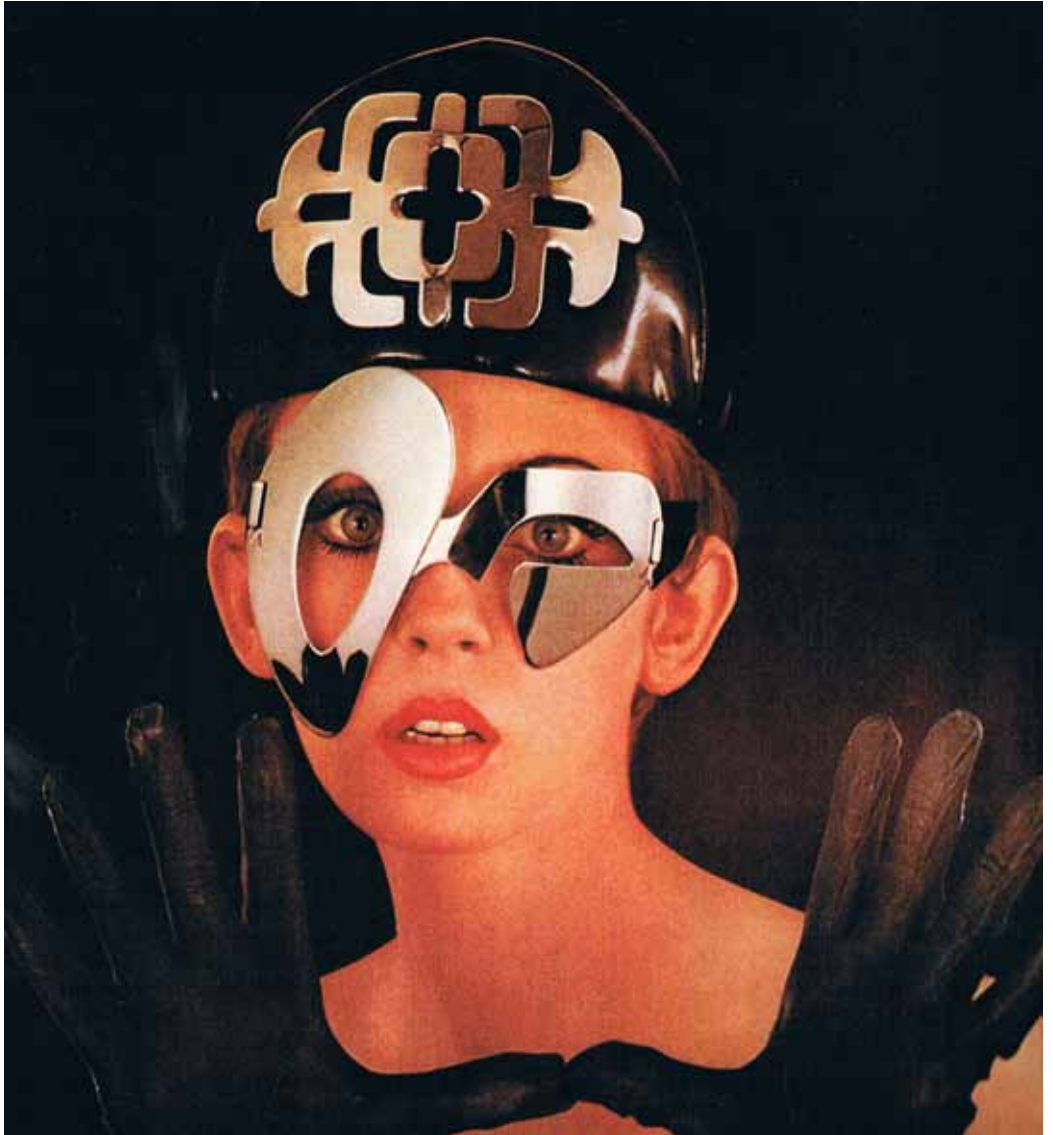
Per quanto concerne invece l’aspetto comunicativo, gli occhiali non filtrano solamente la luce che entra nei nostri occhi, ma anche lo sguardo che vi esce. Essi sono *modificatori fisiognomici*, hanno la capacità di rendere più o meno trasparente il nostro sguardo, noi possiamo vedere ma priviamo gli altri della possibilità di vederci, manipoliamo la nostra resa emotiva proprio come si fa con il rossetto, il piercing, il fard, influenzando sulla qualità dello sguardo.



STANLEY KUBRICK

# Lolita

Lolita locandina del 1962



**Pierre Cardin** occhiali in metallo argentato, 1968

### 2.2.1 La produzione industriale

Durante tutto il XVII e XVIII secolo la produzione degli occhiali seguì la produzione delle *lenti*, considerate le componenti fondamentali, prodotte principalmente con l'utilizzo di vetri da sabbie silicee locali.

A metà '800 avvenne quella che si può considerare l'innovazione più significativa, ovvero la scoperta della *celluloide* da parte dell'americano John Hyatt; al 1910 risale il primo esempio di fabbricante di occhiali in celluloide italiano, più precisamente a Napoli.

In seguito la produzione delle montatura si focalizzò sempre più sull'utilizzo di altri due tipi di materiali, il metallo e i materiali polimerici.

A partire dal XIX secolo il processo produttivo degli occhiali cominciò ad essere suddiviso in tre fasi, le quali non avvenivano necessariamente in simultanea e nello stesso luogo: produzione della lente, produzione della montatura, taglio, sagomatura e assemblaggio dell'occhiale.

Ancora oggi la produzione delle lenti e quella delle montature rappresentano momenti particolarmente



distanti, che utilizzano processi e materie prime nettamente differenti.

La prima riguarda l'utilizzo di vetro e materiali polimerici, mentre la seconda riguarda principalmente l'utilizzo di materie plastiche e leghe metalliche.

L'*acetato*, utilizzato molto spesso per la produzione delle montature, viene utilizzato in due diversi modi: l'acetato in grani viene utilizzato per produrre montature attraverso un procedimento ad iniezione, mentre l'acetato in lastre si utilizza per produrre mediante incisione e taglio a pantografo. Il primo procedimento consente una produzione snella e veloce in grandi lotti intermittenti e, per quanto meno pregiata e qualitativamente inferiore, consente di ottenere forme più particolari e avvolgenti. Il secondo tipo, invece, è considerato più lento del precedente, più "artigianale" e viene infatti utilizzato per produzioni di modelli in serie più modeste.

Per quanto riguarda invece i *materiali metallici*, esistono attualmente tre tipologie di lavorazione.

Le leghe ordinarie vengono prima profilate, quindi nobilitate tramite verniciatura, nichelatura o trattamenti

galvanici.

La lega di titanio, introdotta recentemente nel settore degli occhiali, è ancora molto legata ad un know-how produttivo giapponese che interessa tutte le fasi relative ai trattamenti superficiali, le modalità di saldatura, la compatibilità e l'ibridazione con altri materiali.

Infine vi è l'utilizzo di alluminio e argento microfusi.

Rispetto al passato, nell'ultimo periodo hanno acquisito grande importanza le lavorazioni di nobilitazione e trattamento superficiale, cosiddette *cosmesi dell'occhiale*, che permettono di variare l'estetica dei modelli lasciando invariato il corpo dell'occhiale; nel caso dello stampaggio ad iniezione, ad esempio, questo inciderebbe pesantemente in termini economici sulla modifica degli stampi.

Oggi in Europa la vendita delle montature sta subendo una notevole trasformazione, espressa dalla ripartizione delle vendite tra le principali categorie di negozi al minuto che caratterizzano il sistema distributivo: il negozio specializzato, i gruppi di acquisto, il franchising retail e il negozio indipendente.

I mercati di riferimento storici per i produttori italiani sono Europa e America, ma negli ultimi anni il mercato cinese

sta evidenziando una vera e propria esplosione, così come quello giapponese, caratterizzato da un reddito pro-capite decisamente elevato rispetto alle nazioni più industrializzate nel settore degli occhiali.

### **2.2.2 La produzione italiana**

L'occhiale italiano, che proviene da una secolare tradizione frutto del lavoro e del genio di maestri artigiani, nel XXI secolo è protagonista assoluto dei mercati internazionali, con 80 milioni di pezzi venduti. Gli occhiali *made in italy* dominano il panorama internazionale, con un'esportazione che interessa l'80% dell'intera produzione.

Nel 1878 nasce il primo laboratorio di occhialeria a *Calalzo di Cadore*, dove nel corso dei tempi si è sviluppato un distretto industriale globalizzato che ha saputo adottare strategie di business vincenti ed un intenso legame con il territorio e la cultura locali.

I produttori italiani hanno saputo creare nel tempo una tradizione di qualità nel settore degli occhiali, conferendo

sempre nuovi stimoli d'innovazione e di ricerca tecnologica.

Negli anni '80 il mondo dell'occhiale fu investito dalla potenza asiatica e la realtà italiana fu una delle poche a sopravvivere; dal momento che era difficile batterla sul prezzo, alcuni produttori italiani decisero di scommettere sullo slittamento verso una categoria superiore e di competere sul prestigio. Intuirono, e bene, che la percezione del pubblico rispetto agli occhiali si era finalmente evoluta al punto da essere considerati dai consumatori accessori di lusso. Fu il periodo in cui vennero adottate collaborazioni con case di alta moda, felici di generare così liquidità extra.

Le migliori aziende italiane come *Luxottica*, *Safilo* e *Marcolin* si sono concentrate più decisamente su questa strategia, assicurandosi grande prestigio rispetto ad altri marchi provenienti da altri Paesi.

Tra queste la più grande azienda ottica della storia è sicuramente Luxottica, fondata dal visionario *Leonardo Del Vecchio* che nel 1961 cominciò con l'apertura di una fabbrica di componenti per la produzione di montature per occhiali, per proseguire poi con una strategia di

integrazione verticale lenta e costante, fino all'attuale raggiungimento di circa 6.300 negozi nel mondo.

La holding Luzottica include i marchi *Ray-Ban*, *Persol*, *Killer Loop* e *Oakley* e tra le licenze vanta nomi importanti dell'alta moda come Chanel, Prada, Ralph Lauren, Versace e Dolce&Gabbana.

Di seguito una mappatura dell'industria dell'occhiale italiano fornita da *Flaviano Celaschi* in *“Eyewear Design-Sviluppo del prodotto e organizzazione della produzione nel settore degli occhiali tra risorse locali e mercato globale”*.

Il settore dell'occhialeria comprende la produzione di montature per lenti da vista, la produzione di occhiali da sole e la produzione di lenti e filtri solari.

L'occhialeria italiana costituisce il 4% dell'insieme intersettoriale dei prodotti ad alto contenuto di design identificato come made in Italy della moda; un settore che si distanzia ogni giorno di più dal settore delle protesi ottiche o articoli medico sanitari e si avvicina al fashion.

Un comparto complementare a quello dell'occhialeria è quello delle lenti, che conta tre categorie principali di prodotti: le lenti correttive, le lenti da prestazione e quelle

da sole.

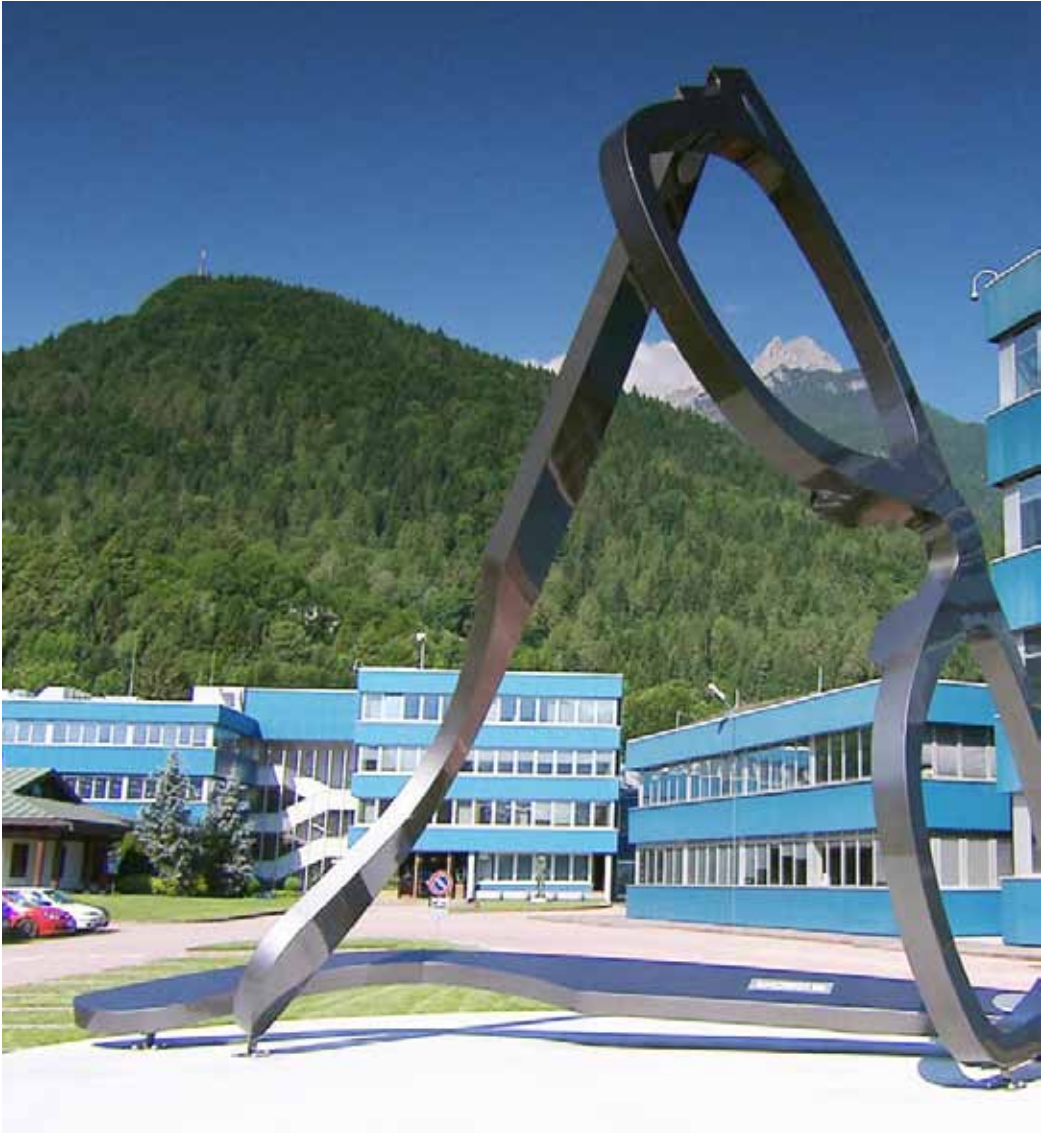
Il mercato italiano delle lenti correttive, dopo essere stato dominato dal produttore nazionale *Galileo* è ora appannaggio di fabbricanti internazionali: Sola, Essilor, Hoya, Rodenstock e Zeiss. Per quanto riguarda le lenti da prestazione il mercato è in mano a *Lapo* e *Plastodidattica*. Il mercato delle lenti da sole è più frammentato, in relazione alla materia prima utilizzata per la fabbricazione (vetro, resina o policarbonato). Per il vetro il dominio di mercato appartiene all'italiana *Barberini*, per la resina organica *Intercat*, *Sola*, *Sel Lenti*, *Ottica Rasa* e altri di minor rilievo, mentre il mercato delle lenti in policarbonato è in mano alle francesi Dalloz, Bnl e Moptic.

Oltre al colosso statunitense Bausch & Lomb, che durante la guerra produsse i primi Ray-Ban, i principali produttori di montature da sole sono i marchi italiani di *Luxottica*, *Safilo* e *Marcolin*. In Italia ha sede un ricco distretto di produttori di placchette, ganci, terminali in materiali siliconici, componenti metallici per occhiali, dime, misurini, cacciaviti di precisione, astine, naselli, profili, alette e materiali per la finitura superficiale.

Il mercato europeo assorbe circa il 40-50% della produzione italiana, circa al pari con il mercato americano.

Il successo del comparto è confermato ogni anno dal *MIDO*, Mostra Internazionale Di Ottica, Optometria e Oftalmologia. Il *MIDO* fu istituito nel 1970, con una presenza allora di 140 espositori.

Risultati eccellenti per un mercato fieristico internazionale con un'offerta molto ricca, che nell'arco di un anno prevede almeno 15 importanti manifestazioni di settore, come *SILMO* a Parigi, *Optifear* negli Usa, *Optica* a Colonia e *HKOptical* a Hong Kong.



**Luxottica** stabilimento di Agordo



### 2.2.3 Occhiali e design

Fino alla fine degli anni '50 il comparto dell'occhiale produce modelli che rimangono in collezione fino a che il declino della domanda non richiede lo sviluppo di nuovi prodotti. A partire dalla metà degli anni '70, invece, i ritmi diventano sempre più simili a quelli del settore moda, raggiungendo due collezioni all'anno. E' in questo momento che si sviluppa la coscienza dell'importanza delle figure dette al disegno di prodotti industriali.

Il primo esempio in Italia di stilista coinvolto nell'industria dell'occhiale risale ai primi anni '60 e riguarda *Emilio Pucci*, il quale disegna alcuni modelli per l'azienda Safilo. Si sviluppa così una dicotomia progettuale che coinvolge la modalità con cui gli occhiali vengono creati: la prima ha a che fare con disegni prima proposti da famosi stilisti e poi industrializzati per mezzo di tecnici e modellisti dell'azienda, mentre la seconda riguarda l'ideazione e lo sviluppo direttamente ad opera degli stessi modellisti e dell'equipe di ricerca e sviluppo dell'azienda.

Con il passare del tempo il ruolo dello stilista riguarderà

per lo più la selezione di alcuni modelli ideati dal reparto di ricerca e sviluppo, sui quali deciderà di apporre la propria firma poichè conformi all'identità della griffe.

Il ruolo di attore principale, invece, appartiene al modellista, una figura ibrida tra artigianato e progettazione industriale stilistica, che dimostra di possedere da una parte grandi conoscenze dei processi di lavorazione manuale della materia, e dall'altra grande sensibilità estetica ed esperienza settoriale specifica.

Il progetto e la modellazione sono ruoli chiave nella produzione degli occhiali e non è facile trovare figure professionali che incorporino entrambe queste competenze. Nel distretto veneto operano però professionisti la cui esperienza maturata negli anni è tale da permettere loro di offrire un servizio completo di volta in volta ad aziende diverse.

Tutte queste competenze, che spaziano da problematiche antropometriche, massimizzazione dei materiali impiegati, storia ed evoluzione delle aziende, rendono rara la migrazione dei designer dal settore degli occhiali ad altri e viceversa.

La conoscenza passa anche attraverso le piccole cose. Non per questo è una piccola conoscenza. Anzi, dalle piccole cose, dagli artefatti quotidiani, dagli oggetti d'uso comune si irradia una trama di connessioni capaci di rivelare spazi di sapere profondi, spesso lontani fra di loro, che proprio attorno a un oggetto trovano il modo di condensarsi e dialogare.

**Raimonda Riccini** "Gli occhiali presi sul serio", 2002

### PERSOL ■ ■

Persol nasce nel 1917 a Torino per opera di *Giuseppe Ratti*. Il nome del marchio serve ad identificare dei modelli di occhiali creati “per il sole”, inizialmente venduti a piloti militari e sportivi.

Ancora oggi gli occhiali Persol, passati nel 1995 sotto il gruppo Luxottica, vengono prodotti a Torino e continuano a dominare il mercato mondiale grazie alla loro ottima qualità e vestibilità. Il sistema *Meflecto*, che consiste nella creazione di astine flessibili con brevetto di proprietà Persol, consente di ottenere degli occhiali dal comfort assoluto, adattabili ad ogni viso.



**Persol 714 Aviator** occhiali pieghevoli in acetato

### W-EYE

W-eye è la storia dell'incontro tra *Doriano Mattellone*, piccolo imprenditore di Udine con grande esperienza nella lavorazione del legno, e *Matteo Ragni*, affermato designer milanese.

Questo incontro ha dato vita nel 2010 ad un modello di occhiali costituiti da sette strati di legno, resi flessibili, leggeri e resistenti grazie a due lastre sottili di alluminio, che rappresentano l'anima dell'occhiale.

Ogni W-eye è rifinito a mano con cura e passione, per una perfetta sensazione tattile. L'assenza delle cerniere, unita alla malleabilità delle aste, è soprattutto un accorgimento tecnico che contribuisce a scaricare il peso, non solo sul naso, ma anche sui lati della testa, garantendo così una perfetta vestibilità.



**W-eye modello 302** essenza in mogano sapelli

### MYKITA

Mykita viene fondata da quattro ragazzi berlinesi nell'autunno del 2003. L'anno seguente viene presentata la Mykita Collection n°1, un'innovativa linea di montature in metallo, step rivoluzionario in termini sia di design che di esclusività.

Fra i fattori determinanti per il successo Mykita troviamo una ricerca continua per soluzioni tecniche intelligenti, l'uso creativo di materiali moderni e la grande esperienza nel design delle montature, create e a mano all'interno della shop-laboratorio situato nel cuore di Berlino, la cosiddetta *Mykita Haus*.

Il tratto distintivo degli occhiali Mykita risiede nelle cerniere integrate; l'incastro tra il frontale e le asticelle è realizzato in acciaio armonico che, flettendosi, rende possibile il movimento.





**Mykita Decades** acciaio inossidabile

## IC! BERLIN

Ic! berlin è un'azienda berlinese fondata nel 1999 da *Ralph Anderl*, che progetta e produce occhiali fatti a mano di alta finitura.

Il marchio è particolarmente famoso per la produzione di montature in metallo di spessore 0.5 mm, abbinata a cerniere in acciaio inossidabile che non necessitano né di viti, né di saldature, né di incollaggio, ma che sfruttano un sistema brevettato di incastri regolabili.

La combinazione tra materiale e tecnica produttiva consente di ottenere occhiali leggeri e flessibili, famosi in tutto il mondo per aver ricevuto prestigiosi premi e riconoscimenti.



**Ic! berlin Linearity** acciaio inossidabile e acetato

## SHWOOD

Shwood nasce in Oregon come brand legato alla produzione di occhiali in legno, diventando famoso soprattutto all'interno della cultura *skater*.

Gli occhiali vengono interamente prodotti a mano nel laboratorio di Portland, dove alle tecniche di lavorazione a controllo numerico vengono abbinati processi di rifinitura artigianali; tutti i modelli sfruttano delle cerniere a molla per cercare di ammorbidire la calzata "scomoda" del legno.

Nel 2013 è stato introdotto sul mercato il particolarissimo modello *Stone*, in cui un sottilissimo strato di ardesia viene sovrapposto ad una base di legno di betulla, dando vita a quattro modelli in edizione limitata.



**Shwood Stone** occhiali in ardesia e betulla



Come si è visto nel capitolo precedente, la stampa 3d introduce alcune importanti innovazioni all'interno dei paradigmi produttivi tradizionali. In particolare all'interno del settore degli occhiali, dove il processo di customizzazione è sempre più incalzante, questi cambiamenti sono facilmente leggibili.

La stampa 3d è in grado infatti di svincolare le aziende da logiche che sono proprie del sistema produttivo tradizionale, logiche legate a costi, a tempistiche, a trasporti, ai limiti stessi dei macchinari.

Rende più versatile un processo che, come quello degli occhiali, necessita sempre più di versatilità.

In questo capitolo elencherò innanzitutto alcuni casi studio che mi serviranno come punto di partenza per analizzare più a fondo il tema. Questi casi studio, che fanno riferimento principalmente ad aziende appartenenti all'industria dell'occhialeria, sono esempi pratici di come si sia riuscito a coniugare i due mondi in maniera tale da creare innovazione. Innovare, infatti, significa trovare nuovi significati, nuovi collegamenti, nuovi scenari progettuali, in grado di introdurre un miglioramento sostanziale all'interno delle logiche legate al prodotto.



**Vybe sunglasses** prototipo stampato in 3d



# CAPITOLO 3

Occhiali  
strato

SU 

strato

## **PQ EYEWEAR - springs**

Il modello *springs* firmato da Ron Arad è stato presentato al Fuori Salone di Milano nel 2013.

Si può considerare il primo occhiale con montatura completamente stampata in 3d grazie alla tecnologia di *selective laser sintering* del *nylon*.

Essendo monoblocco, non esistono nè giunti, nè cerniere.

Piuttosto, il materiale è stato sottratto, non aggiunto.

Al posto delle cerniere troviamo infatti dei tagli trasversali che consentono alla struttura di piegarsi fino ad un certo limite, flettendosi da una parte e bloccandosi dall'altra, sfruttando le proprietà elastiche del materiale.

Un sistema simile a quello delle vertebre.



## **MYKITA - mylon**

I modelli *Mylon* del marchio berlinese fanno riferimento ad un particolare tipo di lavorazione con cui gli occhiali vengono prodotti combinando la tecnica di *selective laser sintering* con un sistema brevettato di finitura.

Il materiale è un derivato delle *poliammidi* e le parole chiave di questi modelli sono vestibilità, leggerezza ed estrema durabilità.

Grazie a questo processo produttivo, in fase di sperimentazione già da cinque anni, la collezione è stata insignita del *Red Dot design award 2012* e di altre onoreficenze a livello internazionale.

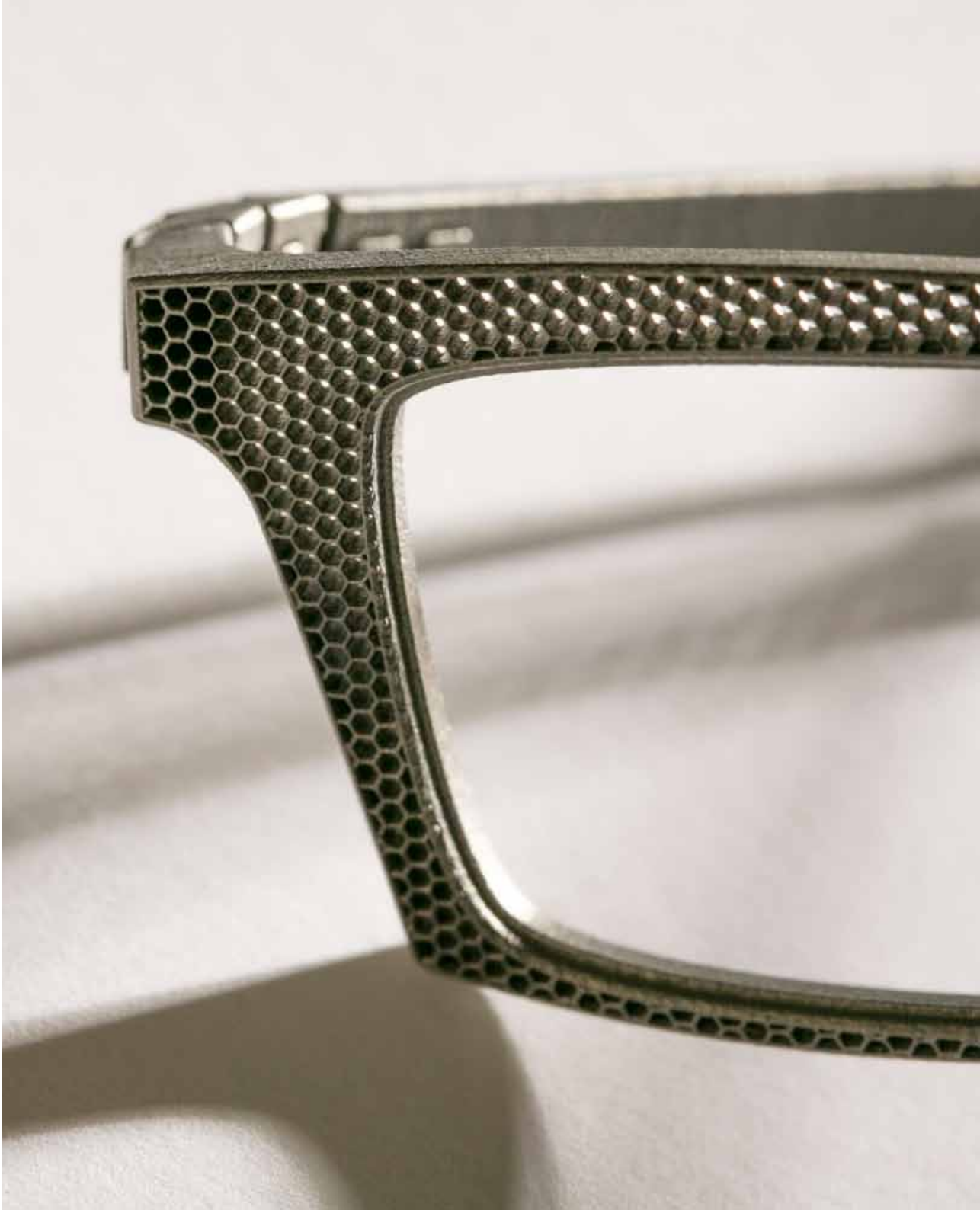


## HOET - couture

In collaborazione con *Melotte*, azienda innovativa nel campo della stampa 3d, il famoso designer e ottico belga *Patrick Hoet* ha sviluppato il primo occhiale in *titanio* completamente stampato in *selective laser sintering*.

Al momento dell'ordine, il cliente può scegliere due tipi di personalizzazione; il primo tipo è puramente estetico, mentre il secondo si basa sulle specifiche dimensioni facciali del cliente, modellando completamente la forma dell'occhiale e dando vita a modelli totalmente personalizzati.

Hoet tende a sottolineare anche l'aspetto *eco-friendly* di questi occhiali, legato appunto al processo produttivo di stampa 3d senza il quale sarebbe impossibile ottenere degli prodotti di questa forma, così leggeri, confortevoli e durabili.



## **MAKE EYEWEAR - 3dp collection**

Make Eyewear è un'azienda texana che produce occhiali dall'alto contenuto tecnologico.

Oltre ad una collezione di montature in acciaio inossidabile che sfrutta un sistema brevettato di cerniere, sul loro negozio on-line è possibile acquistare anche occhiali in nylon stampati in 3d, con la possibilità di partecipare attivamente alla progettazione della montatura.

Un team di esperti è infatti disponibile a qualsiasi richiesta fatta dal cliente e, dopo aver suggerito alcuni modelli sulla base delle sue esigenze, gli occhiali vengono stampati *on-demand*, attraverso servizi di stampa 3d esterni come *Shapeways*. Per questo motivo il tempo di consegna può variare da un minimo di tre ad un massimo di quattro settimane.



NEW



Arae \$119 &gt;&gt;

NEW



Tedeso \$119 &gt;&gt;

NEW



Smith \$119 &gt;&gt;



Swift \$150 &gt;&gt;



Quantum \$150 &gt;&gt;



Halcyon \$150 &gt;&gt;



Paragon \$150 &gt;&gt;



Fusion \$150 &gt;&gt;



Ellie \$150 &gt;&gt;



Molten \$150 &gt;&gt;



Aero \$150 &gt;&gt;



Paragon Sun \$150 &gt;&gt;



Metropolis \$150 &gt;&gt;



Morgan \$35 &gt;&gt;



Giftcard &gt;&gt;

MAKE EYEWEAR

Oct. 05 / 2011

### Brief

"I'm looking for a cat-eye 60's inspired frame with a bold new look and feel. Something that's just a little familiar but very eye-catching."

### Your Inspiration



### Our Design Proposals

1



2



3



## PROTOS EYEWEAR

Protos è una realtà di san Francisco nata in seguito ad una campagna di *crowd-funding* sul sito kickstarter.com.

I cinque ragazzi del team, con competenze che spaziano dal marketing al fashion design, hanno unito le tecnologie di *selective laser sintering*, *scanning 3d* e *modellazione parametrica* per creare un modello di occhiali ultrapersonalizzato, basato sulle dimensioni e sulle forme del volto di chi li ordina.

Il materiale è un *bio-polimero*, di proprietà del marchio, più leggero del titanio e più flessibile dell'acetato, che consente di ottenere occhiali non solo su misura, ma anche estremamente confortevoli.

Il servizio di parametrizzazione delle forme si basa su alcuni fotogrammi scattati con una *web-cam*, i quali, unitamente ad un breve questionario, sono in grado di offrire al team gli input necessari a creare il modello, il tutto attraverso un continuo scambio di informazioni tra azienda e cliente.



## OYO GLASSES

Oyo glasses, sinonimo di “*own your own*” glasses, è una realtà simile a Protos eyewear.

Le dimensioni degli occhiali vengono infatti definite in base ad una misurazione attraverso una *web-cam* del volto del cliente. L'unica differenza, però, risiede nella personalizzazione finale della forma, che viene compiuta direttamente sul sito attraverso un *shaping-editor* a disposizione del cliente.

Questo sistema consente di rendere l'occhiale più spesso, o più sottile, più arrotondato o più squadrato, modificando direttamente alcuni parametri estetici in modo da aggiungere un tocco ancora più personale alla montatura finale. Sempre attraverso un fotogramma preso dalla *web-cam* è poi possibile avere un'*anteprima virtuale* di come l'occhiale vestirà sul nostro viso.

Gli occhiali vengono venduti senza lenti, per questo è possibile far spedire il prodotto direttamente al nostro optometrista di fiducia.

# oyo glasses

## own your own glasses

No accessory matters more than the one on your face. Personalize your look by designing your own glasses.



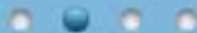
---

### How it works

#### SAY CHEESE & SNAP A PHOTO



Take two photos of yourself. In one photo, just smile. In the second photo hold a quarter to your forehead. It will look silly, but this will provide a sense of scale that will allow our software to accurately measure your face.



---

### Join our Beta Waiting List

OYO Glasses plans to launch sometime in 2011. If you're interested in participating, please sign up to be notified when we launch, then complete the form below.

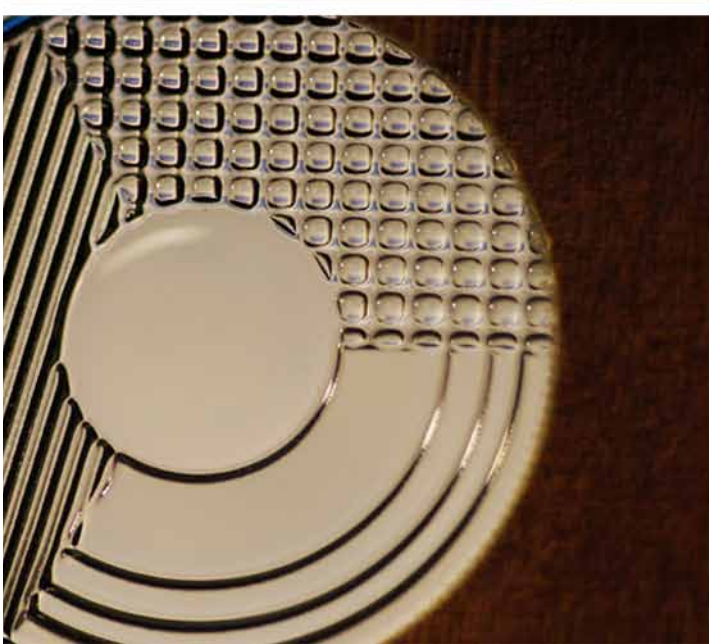
## LUXEXCEL

Luxexcel è una compagnia olandese che si occupa di sistemi led ed illuminazione, non di occhiali.

Tuttavia, attraverso un processo particolare nominato *printoptical*, è stata la prima ed unica azienda in grado di creare occhiali, montatura e lenti, interamente stampati in 3d.

Il processo prevede la disposizione strato su strato di materiale liquido che, prima di solidificarsi, si distribuisce in maniera omogenea su una determinata area, creando così una superficie liscia come quello del vetro.

Con questo processo, ancora in fase di sviluppo, si può dare direttamente alla lente il colore che si desidera, evitando ulteriori lavorazioni di finitura.



“...the fact that it is printed is uninteresting. Who cares? What we care about is does it work well? Does printing give you freedom to do things you can't in other techniques? Not the fact that it's printed.”

**Ron Arad** intervista per Dezeen, 26 aprile 2013



### 3.2.1 Tabella di lettura

La tabella che inserirò di seguito mi sarà utile per avere un quadro generale dei casi studio presentati.

Nelle prime due pagine elencherò dati di natura oggettiva, come *Keyword* (il concetto innovativo che sta dietro al prodotto/servizio), *Focus-on* (la caratteristica principale degli occhiali, sulla quale l'azienda fa leva), *Luogo* (spazio fisico o virtuale dove è possibile acquistare), *Tecnologia* (tipo di tecnologia di stampa e altre tecnologie abbinate), *Materiale* (quale materiale viene utilizzato) e infine *Prezzo*.

Nelle ultime due pagine, invece, cercherò di assegnare un punteggio da uno a sette riguardo alcuni aspetti che indagano sul valore del prodotto, ovvero *Ergonomia*, *Personalizzazione*, *Novità percepita*, *Brand* e *Innovazione* (specificando se si tratta di innovazione di *Prodotto*, di *Servizio* o di *PRocesso*).

Sarà così possibile individuare in maniera generale i veri punti di forza e di debolezza di ognuno dei casi presentati, aprendo la strada ad un'analisi più approfondita.

	Keyword	Focus on
PQ	Montatura mono	Flessibilità
MYKITA	Alta finitura	Resistenza
HOET	Titanio stampato	Unicità
MAKE	Made by you	Custom shape
PROTOS	Bespoke	Custom fit
OYO	Bespoke made by you	Custom fit/shape
LUXEXCEL	Monocomponente	Nuove frontiere

	Luogo	Tecnologia	Materiale	Prezzo
	Retail	Sls	Nylon	1.000 \$
	Retail	Sls	Poliammide	580 \$
	Retail	Sls	Titanio	N.D.
	Web shop	Sls	Nylon	150 \$
	Web shop	Sls + Scan	Bio-polimero	350 \$
	Web shop	Sls + Scan	Nylon	N.D.
	/	Printoptical	Pmma	N.D.

Ergonomia	Personalizzazione	Novità percepita
●●●●	●	●●
●●●	●●	●
●●●●●	●●●●	●●●
●●	●●●●●●	●●●●
●●●●●●●	●●●	●●●●●●
●●●●●●	●●●●●	●●●●●●●
●	●●●●●●●	●●●●●

	Brand	Investimento	Innovazione	
	●●●●●●●●	●●●●●●	●●	P
	●●●●●●●●	●●●●●●●●	●	P
	●●●●●●●	●●●●●●	●●●●	P (+ S)
	●●●●	●	●●●●●●	P + S
	●●●●●●	●●●	●●●●●●●●	P + S
	●●●	●●●●	●●●●●●●●	P + S
	●	●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●	PR

Da una prima lettura della tabella è possibile osservare come siano presenti diversi tipi di innovazione che coinvolgono la stampa 3d all'interno del settore degli occhiali.

Da una parte troviamo innovazioni *incrementali*, che utilizzano la manifattura additiva semplicemente come tecnologia alternativa a quello tradizionale, dando agli occhiali un significato più o meno diverso da quello usuale. E' il caso di PQ, Mykita e Hoet.

Questi marchi si concentrano soprattutto sul materiale e sulle sue caratteristiche di flessibilità, leggerezza, resistenza, garantendo un prodotto pregiato con una finitura superficiale eccellente.

Le innovazioni *radicali*, invece, quelle di Make, Protos e OYO, interessano più che altro i servizi legati alla personalizzazione e alla vestibilità della montatura, caratteristiche che consentono di ottenere occhiali unici, creati ad hoc per l'utente e per questo differenti da qualsiasi altro. Il concetto di personalizzazione viene portato all'estremo, in quanto l'occhiale diventa proprio "personale", mio e di nessun'altro.

Esiste poi un altro tipo di innovazione radicale, quella dell'azienda olandese Luxexcel.

Questa si può considerare un'innovazione legata ad un processo, più che ad un servizio o ad un prodotto e per questo motivo rappresenta un caso un pò a sé stante, difficile da posizionare sullo stesso piano degli altri sei.

Il grado di innovazione è altissimo, perchè di fatto introduce una nuova tecnica di stampa 3d abbinata alla produzione di lenti, tuttavia esso non fa riferimento nè a prodotti, nè a servizi presenti attualmente sul mercato e per questo è difficile da identificare all'interno di un sistema-prodotto. Sono attualmente necessari grandi investimenti per poter portare avanti questo progetto, così come sono molte le verifiche e le sperimentazioni ancora in corso per poter effettivamente implementare l'oggetto all'interno di un mercato ben specifico.

Altre considerazioni riguardano poi il valore del *brand*, il marchio di riferimento legato all'oggetto occhiale.

Le innovazioni incrementali, quelle cioè legate ai prodotti e ai materiali, appartengono a marchi affermati, che dispongono già di un nome, di un mercato e di rivenditori in tutto il mondo.

Queste non hanno bisogno di trovare l'idea più originale di tutte, ma basta loro effettuare dei piccoli cambiamenti, delle piccole innovazioni per mantenersi attivi e per non farsi superare dagli altri competitors.

Dall'altra parte abbiamo invece delle start-up, alcune di queste in cerca di finanziamenti sul web, che cercano di farsi notare con delle soluzioni nuove e di forte attrattiva per il cliente.

A differenza degli altri marchi non hanno una storia né un mercato di riferimento. Appaiono meno "stilosi", meno "fashion", legati più all'aspetto funzionale che all'aspetto estetico. La gente non ha la certezza che questi occhiali funzioneranno veramente, tuttavia l'idea sembra interessante e la gente è curiosa di vedere in che maniera evolverà.

Se però diamo un occhio agli investimenti spesi, vediamo che le aziende già affermate sono quelle che spendono anche di più, da una parte perché dispongono di maggior capitale, dall'altra perché il loro servizio deve entrare a far parte di un processo semi-industriale, necessitano quindi di macchinari costosi per la finitura e verniciatura dei pezzi.



Se da una parte il loro livello di innovazione è inferiore, dall'altra devono comunque garantire uno *stock* di prodotti elevato e di qualità elevata, perchè, contrariamente alle altre realtà, non stampano on-demand e attraverso servizi esterni, ma necessitano di avere i macchinari direttamente in azienda. Questo comporta quindi maggiori investimenti e, di conseguenza, maggiori rischi.

“I have seen Protos crowdfunding campaign and I fear for them. The optics industry is all about human relationship. Remove the human touch and you will only compete in the lower end of the market.

**Tom Davies** intervista per Forbes, *Settembre 2013*

### **3.3.1 Personalizzazione**

Come più volte è stato ripetuto all'interno di questa ricerca, la stampa 3d rompe i legami con i metodi tradizionali di produzione. Produrre mille pezzi uguali costa infatti quanto produrre mille pezzi identici e ciò significa due cose:

- le aziende non sono più vincolate dalla produzione di forme standard, possono liberare la propria creatività mettendo in produzione anche quei modelli che non sono stati selezionati per la produzione di massa;
- il cliente può avere un occhiale completamente personalizzato sulla base dei suoi gusti e delle sue proporzioni, un occhiale interamente su misura.

La personalizzazione, quindi, è una delle dirette conseguenze dell'utilizzo della stampa 3d per il mercato degli occhiali, un netto punto di forza che ne giustifica l'utilizzo a discapito delle tecniche tradizionali.

Oltre a Protos e OYO, che utilizzano una piattaforma virtuale ed una web-cam per effettuare il loro servizio di personalizzazione, esistono altri tipi di personalizzazione

dell'occhiale che vengono eseguiti direttamente in negozio.

Al di là delle infinite combinazioni estetiche di colori, forme, materiali, alcune aziende offrono invece un servizio di personalizzazione che si basa su misurazioni *del viso on-site* e relativa trasmissione di dati dal negozio all'azienda. In questo modo il cliente può scegliere il modello che vuole e, in più, può farlo adattare alle forme e alle dimensioni del proprio viso.

Un nome su tutti, *Tom Davies*, realtà che dal 2008 fa dell'occhiale su misura la propria arma vincente, e lo fa grazie alla collaborazione con ottici e optometristi in tutto il mondo. Dove la sua presenza fisica non arriva, è attrافerso un'applicazione per ipad che l'ottico trasmette le informazioni relative al cliente, le quali vengono trasmesse direttamente agli stabilimenti in Cina o, come preferisce definirli Davies, ai laboratori di produzione.

E' lì che i tecnici si occupano della progettazione della montatura personalizzata, affidando poi la produzione a macchinari specializzati.

Secondo il designer e ottico britannico, realtà come Protos

e OYO ragionano in astratto, mentre il mercato degli occhiali e i servizi che ruotano attorno ad esso devono sempre far riferimento ad una presenza fisica, qualcuno *con cui parlare, qualcuno che ti sappia consigliare.*

*L'interfaccia umana non può sparire, l'industria dell'occhiale ha bisogno di presenza fisica, altrimenti si rischia di competere solamente nei settori di mercato più insignificanti.*

Anche *Moritz Krueger*, CEO di Mykita, considera gli occhiali come *prodotti medici* che necessitano di assistenza. Esistono diversi dati relativi ai problemi legati alla vista e per questo c'è bisogno di un posto fisico, un negozio specializzato o un centro oftalmico, dove questi dati possano essere creati.

### **3.3.2 “Da sole” vs “da vista”**

Nonostante le montature degli occhiali da sole siano spesso simili se non uguali a quelle da vista, tuttavia i bisogni che devono soddisfare non sono parimente uguali.

In un occhiale da sole si cerca lo stile, il brand e la qualità delle lenti.

Anche in un occhiale da vista questi tre parametri sono importanti, ma cosa ancora più importante è la ricerca del comfort e della vestibilità.

E' all'interno del mercato degli occhiali da vista, quindi, che si colloca in misura maggiore la personalizzazione della montatura sulle dimensioni del volto.

Da questo punto di vista l'occhiale da sole assume più il carattere di accessorio estetico, mentre quello da vista richiama al concetto di protesi e per questo deve funzionare bene, deve calzare a pennello sul nostro volto.

Inoltre, proprio perchè si tratta di protesi, le variabili in gioco non riguardano solo il comfort, ma anche la correzione del difetto visivo e quindi una serie di problematiche legate alle lenti, all'angolazione della montatura, alla centratura ecc.

E allora ecco che si ritorna alla questione di prima: è necessaria la presenza di una figura fisica quando si deve scegliere un occhiale da vista?

### **3.3.3 La fase di prototipazione**

Spesso si è fatto riferimento al processo di stampa 3d abbinato al processo di prototipazione.

Nell'industria dell'occhiale questo accostamento non è nuovo, ma è ben presente all'interno del processo produttivo tradizionale già da parecchi anni.

La stessa Luxottica utilizza la stampa 3d in fase di prototipazione, in quanto tecnologia in grado di accelerare notevolmente le fasi per lo sviluppo di un prodotto.

Il discorso è sempre lo stesso, si passa dall'astratto al concreto, dall'idea al prodotto, in pochi e brevi passi, e se qualcosa non va, le modifiche possono essere compiute in breve tempo direttamente sul modello tridimensionale.

L'aspetto di prototipo è principalmente legato alla scarsa finitura del materiale che rende l'oggetto stampato un prodotto non proprio finito.

Mykita, ad esempio, ha by-passato il problema brevettando un processo di finitura tale da giustificare l'introduzione degli occhiali sul mercato, ma purtroppo, per tutti gli altri, queste tecniche risultano ancora troppo limitate e troppo

costose. Almeno momentaneamente.

Tom Davies ipotizza invece l'utilizzo di prototipi stampati direttamente all'interno dei negozi specializzati.

Secondo lui l'utilizzo di stampanti 3d è giustificato nel momento in cui l'ottico debba riprodurre un modello istantaneo con le misure del cliente; il file digitale di questo modello temporaneo verrebbe poi utilizzato per la realizzazione della montatura vera e propria, utilizzando materiali consoni alle tecniche di produzione di cui si dispone. Nel caso di Davies, corno naturale oppure acetato pregiato.

Una sorta di prototipo creato on-demand, al quale seguirebbe poi la produzione vera e propria con tecniche diverse dalla stampa 3d.

Ciò, secondo lui, avrebbe perfettamente senso e offrirebbe una giusta interpretazione dell'utilizzo delle stampanti nel settore dell'occhialeria personalizzata; stampanti di quelle low-cost che si trovano oggi sul mercato, le quali offrono prodotti geometricamente precisi ma qualitativamente scarsi.



### **3.3.4 Avanzamento tecnologico**

Se da una parte i processi di stampa 3d più performanti sono ancora pochi e molto costosi, è anche vero che la tecnologia è in continuo avanzamento.

Migliora la qualità, si abbassano i costi e i tempi.

Questo è testimoniato dalla comparsa sul mercato di prodotti stampati sempre nuovi, o di componenti stampati sempre più indispensabili.

Così, anche nel mercato dell'occhiale, la stampa 3d procede a grandi passi e, sebbene al momento la montatura stampata è privilegio di poche aziende, tra una decina di anni potrebbe non essere più così.

Ciò fa ben sperare, perchè lascia spazio a nuovi scenari e a nuovi ambiti di progettazione; fa guardare alla stampa 3d come una tecnologia ancora da esplorare, perchè tra qualche anno i materiali che potremo stampare saranno molti di più, molto più leggeri, molto più elastici, molto più resistenti, così come il mercato richiede.

E la finitura potrebbe essere di gran lunga migliore.

#### 3.3.5 L'occhiale diventa digitale

Quando il processo tecnologico avrà raggiunto una qualità elevata, allora prodursi i propri occhiali da soli non sarà poi così strano. E' così che i prodotti fisici potrebbero venir rimpiazzati da dei modelli digitali, un pò come è avvenuto per il mercato della musica qualche anno fa, quando dalle musicassette e dai cd si è poi passati alla diffusione, anche piratesca, di file mp3 digitali direttamente tramite il web.

Potrebbero quindi essere elaborati accordi legati a licenze e copyright, per tentare di contenere il problema dello scambio illegale di files, un pò come avviene per l'ascolto di file mp3.

Mantenendo questo paragone, quindi, realtà come *iTunes* o *Spotify* potrebbero diffondersi anche nel settore degli occhiali e dei prodotti in genere.

Se ciò accadesse, piattaforme come *Shapeways* acquisirebbero un infinito potenziale, poichè potrebbero stipulare degli accordi proprio con le aziende e i brand di maggior successo per regolamentare lo scambio di dati. Non solo, si occuperebbero loro stessi di stampare e

mettere in produzione i pezzi.

Ma allora, come potrebbe cambiare il futuro dell'industria?  
Che fine farebbe la manifattura?

Questo è uno dei grandi interrogativi che la stampa 3d ci pone.

Una cosa è certa, la tecnologia compie progressi continui e, a parte qualche tentativo "forzato", l'utilizzo della stampa 3 sta coinvolgendo sempre più imprese, dalle più grandi alle più ridotte. Ciò non vuol dire, però, che essa potrà sostituirsi alle tecniche tradizionali.

L'attuale sistema manifatturiero riesce a far convivere al suo interno diverse realtà produttive, da quelle più artigianali a quelle più industriali e meccanizzate.

Molte tecniche artigianali, poi, non potranno mai essere rimpiazzate da macchine e per questo sono necessarie anche all'interno dei processi più standardizzati.

Alla fine il successo di un'impresa non è dettato solamente da questioni di prezzo, è la qualità che conta.

E' la storia che l'oggetto racconta, il profumo che emana, le sensazioni che trasmette.

Se poi tutte queste qualità si possono ottenere con sforzi meno onerosi, ancora meglio. Ma come ci dimostrano Luxottica, Mykita e Tom Davies, non è poi così facile.



Bellinger Blac+ 3d printed frame + titanium temples

La fase di ricerca appena discussa ha messo in evidenza molti punti, alcuni chiari, altri meno espliciti.

In questa mia introduzione al capitolo finale, prima di affrontare il progetto di tesi vero e proprio, credo sia opportuno soffermarsi su alcuni temi che interessano da una parte il mondo dell'occhiale e della stampa 3d, dall'altra il mondo del progetto e del fare progetto.

E' giusto avere bene in mente questi aspetti se si vuole creare qualcosa di realmente interessante all'interno di un sistema-prodotto come quello dell'occhiale.

## **Tre parole chiave**

### 1 - Occhiale come *protesi*

Da manuale tecnico, la montatura di un occhiale deve servire prima di tutto a due scopi, rapportarsi al volto dell'individuo, essere idonea per le lenti che dovranno venir inserite nella montatura.

In questi ultimi anni la moda ha contribuito non poco a svuotare il prodotto montatura del suo significato

tipicamente tecnico e, agli occhi dell'utilizzatore, l'ottico-optometrista ha perso piano piano il suo ruolo di consigliere qualificato e competente, soprattutto per quanto riguarda la scelta della montatura da utilizzare.

L'occhiale che si indossa deve essere comodo, confortevole, ma soprattutto tecnicamente corretto; in particolare forma e dimensioni giocano sempre un ruolo di primaria importanza nell'economia del prodotto finito.

## 2 - Importanza della *mass-customization*

All'interno di un'ottica del genere, risulta quindi chiaro come la *mass-customization* relativa alle nuove logiche di produzione additiva risulti sempre più un elemento chiave, un ponte di collegamento tra il mondo dell'occhiale protesico e il mondo della stampa tridimensionale.

Ogni individuo è diverso dall'altro, ogni individuo ha il proprio volto, la propria fisionomia e per questo necessita di un prodotto diverso rispetto allo standard.

Le dinamiche produttive legate alla stampa 3d ci consentono oggi (ancora meglio tra qualche anno) di integrare la customizzazione di massa all'interno del

mercato globale, quindi perchè non sfruttare questa opportunità?

### 3- Rapporto *digital/ physical*

Quale più importante?

La componente digitale ci consente uno scambio veloce e compatto di informazioni, mentre la componente fisica utilizza tutti e cinque i sensi per trasmettere qualcosa che va al di là della semplice interpretazione virtuale.

Eppure nessuna è più importante dell'altra, entrambe sono fondamentali per la buona riuscita di un progetto di questa portata. Piuttosto è importante trovare il modo di farle coesistere e cooperare all'interno della stessa realtà, così da sfruttare tutte le qualità che sono in grado di offrire, insieme.

### **Product-service hybrids**

Il ruolo del progettista è profondamente cambiato negli anni, così come è cambiato il ruolo primario dell'industrial



design.

Da problematiche legate principalmente a forme, funzioni e materiali di un prodotto, ci si è spostati sempre più verso ambiti che indagano sulle interazioni tra utente e tecnologia, cercando di creare nuovi collegamenti e nuovi significati utili non solo all'utente finale, ma anche a tutte quelle realtà produttive che fanno parte di un sistema generale più complesso.

Hanno preso sempre più piede i concetti di collegamento e di relazione in merito ad un servizio; si cerca di identificare problemi e bisogni latenti all'interno della vita di ognuno, si cerca di trovare connessioni intuitive che possano ispirare la creazione di artefatti significanti.

I problemi e i rispettivi bisogni della gente cambiano in relazione all'ambiente sociale, tecnologico ed economico in cui vivono ed è qui che il design può oggi intervenire in maniera efficace, cercando di incorporare all'interno di artefatti quegli aspetti utili alla creazione e alla regolamentazione di nuove relazioni, secondo logiche indirizzate verso lo *human-centered design*.

M. Koivisto definisce il *prodotto ibrido* come un prodotto dove il servizio diventa parte inseparabile del prodotto stesso: si tende quindi a progettare sistema-servizio e concept-prodotto in concomitanza l'uno con l'altro, secondo una logica di correlazione.

E' il caso di Apple con l'introduzione dell'I-Pod e di I-Tunes, prodotto e servizio legati indissolubilmente tra loro.

Diventa chiaro quindi come ad assumere carattere innovativo non sia solamente il prodotto fisico, ma tutto ciò che gira attorno al prodotto stesso, tutto ciò che in qualche modo ne regolarizza l'utilizzo nel tempo.

## **Brand e strategia**

Si definisce *strategia* tutto ciò che mira ad innovare prodotti e servizi, amplificando la visibilità del brand e fluidificando lo scambio di informazioni all'interno del team di progetto.

La strategia è legata all'identità, alla storia che questa è in grado di raccontare, ai servizi che offre e alle emozioni

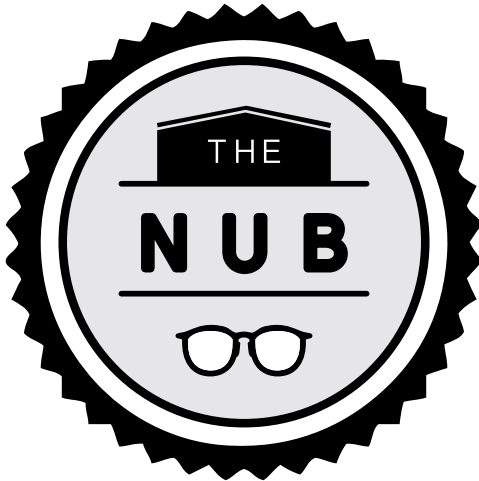
che suscita nei confronti del cliente.

Un approccio che si definisce *olistico*, nella misura in cui anche le cose intangibili vengono rese pratiche, fisiche, vengono concretizzate all'interno di artefatti, attraverso i quali il cliente è in grado di toccare, ascoltare, vedere, assaporare, percepire insomma il servizio che gli viene offerto.

L'identità aziendale si rispecchia all'interno di un brand, di un marchio, e diventa manifestazione della strategia messa in atto dall'azienda.

Un brand è in grado di suscitare emozioni che non sono legate direttamente al prodotto di riferimento, ma che toccano ambiti più generali come la comunicazione, il marketing, la gestione strategica, l'interazione umana, la società, la semiotica, la tecnologia... tutti direttamente collegati tra loro, gli uni con gli altri.

E' avendo bene in mente questo aspetto che è possibile oggi per un progettista pensare di introdurre innovazione all'interno di un sistema, perchè se non si considerano tutti i parametri a fondo, è possibile che l'idea di partenza, seppur interessante, sia destinata a fallire.



# CAPITOLO 4

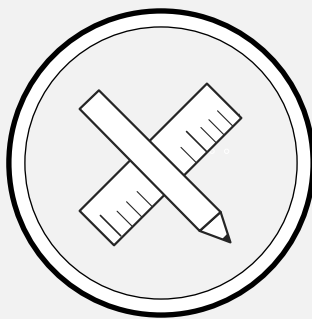
The NUB:  
your  
forever  
frame



Un prodotto

### **Occhiale stampato in 3d**

Quattro modelli di occhiali, da sole e da vista, prodotti in materiale poliammidico, resistenti, flessibili, leggeri. Una volta scelto il modello giusto, è possibile stampare e ristampare l'occhiale quante volte si vuole.



Un servizio



## **Personalizzazione della tua montatura**

E' possibile scegliere tra quattro diversi livelli di personalizzazione:

dalla semplice combinazione di componenti e colori, fino alla produzione di un occhiale su misura con l'utilizzo di materiali e tecniche artigianali locali.



Un luogo

### **Centro locale di creazione e produzione**

The Nub rappresenta il centro nevralgico di un nuovo sistema di progettazione e produzione all'interno del sistema occhiale.

Una sorta di ibridazione tra centro ottico specializzato e microfactory locale che in piena autonomia è in grado di gestire un efficiente servizio di misurazione del volto e produzione di montature.



HOME

ABOUT

FRAMES

BESPOKE

CONTACT

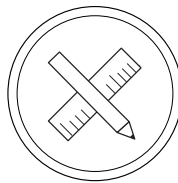


Your forever frame



#### A PRODUCT

We sell flexible, durable and fashionable eyewear. You can 3d print them again and again: we provide everything needed



#### A SERVICE

We offer a service of customization on-site: our technicians will be able to find the frame that fits you best



#### A PLACE

Our shop is a factory too. Here you can see your frames taking shape according to your personal requests



[www.thenub.com](http://www.thenub.com) / Home page



## BRAND IDENTITY



---

### SLOGAN

*"Your forever frame"*

### MISSION

"The Nub" è un brand innovativo che produce occhiali su misura utilizzando le nuove tecnologie di fabbricazione digitale.

### VISION

Creare una piattaforma in cui l'utente possa diventare progettista attivo nella realizzazione del proprio occhiale su-misura.

### VALUES

#custom-fit #bespoke  
#fashionable #personal #digital

### 4.2.1 Forma e modelli

Per la scelta dei modelli sono state prese in considerazione quattro diverse forme di montatura, *ovale, rettangolare, rotonda e squadrata*, così come quattro sono i tipi fondamentali di forme del viso.

Secondo la logica convenzionale una montatura adatta si deve integrare armoniosamente con la morfologia del viso mediante la creazione di un contrasto visivo.

Ad esempio una montatura squadrata sarebbe più adatta a visi rotondi e viceversa.

All'interno della pagina web dedicata è possibile scaricare un documento che illustra meglio queste caratteristiche e che aiuta l'utilizzatore nella scelta della forma più adatta per il proprio volto.

Per la progettazione della forma sono state rispettate le regole più importanti che servono a garantire la perfetta efficienza in fatto di vestibilità e visibilità.

Le caratteristiche di *leggerezza, resistenza, e indeformabilità* nel tempo sono garantite dall'utilizzo di un materiale idoneo come il poliammide, il quale garantisce



### TOBY

€ 50.00

ADD TO BASKET

MD7 - Peat Brown  
Lens: Cocoa Flash  
Art-No: 3501473

#### COLOURS PALETTE



Choose your size:  
download the [size guide](#)



JOHN



FRED



PAUL

### FEATURES

Our frames are 3d printed with a special finishing system that perfectly suits this new cutting-edge technology. The polyamide material ensures a perfect combination of flexibility, strenght and lightness, for a frame that lasts for years.

[www.thenub.com](http://www.thenub.com) / Frames

anche un certo grado di elasticità e flessibilità.

Questi quattro modelli fanno riferimento sia ad occhiali da sole che ad occhiali da vista, per questo la forma della montatura è pensata per integrarsi bene sia con lenti da sole che con lenti da vista, normali o progressive.

In casi specifici di incompatibilità, è sempre possibile variare forma, angolazione e meniscatura della montatura intervenendo sul modello digitale dell'occhiale, ma questo prevede un servizio di personalizzazione che verrà illustrato più avanti.

Sono stati utilizzati nomi propri di persona per identificare i modelli, così da attribuir loro un significato personale e caratterizzante, in linea con la filosofia del brand.

Gli occhiali da sole sono acquistabili direttamente dal sito internet: una volta ricevuto l'ordine, il centro di produzione più vicino provvede a stampare la montatura e ad inserire le lenti da sole che sono state scelte, dopodiché è possibile provvedere alla spedizione o al ritiro in loco.

Per gli occhiali da vista si consiglia invece di recarsi nel centro convenzionato per farsi assistere da un tecnico specializzato, il quale aiuterà passo-passo il cliente nella



scelta della montatura più idonea per lui.

#### **4.2.2 Tecnologia e materiali**

Gli occhiali vengono stampati in 3d attraverso un processo di *selective laser sintering*, il quale consente di ottenere un prodotto finito con una buona qualità superficiale, attorno ai 60 micron di spessore degli strati.

Tuttavia è necessario un trattamento ulteriore, per garantire una buona stabilità strutturale e un'ulteriore finitura estetica.

Il materiale è un derivato delle *poliammidi*, paragonabile al nylon utilizzato per altri tipi di montature tradizionali; questo materiale conferisce alla struttura leggerezza, flessibilità, elasticità e resistenza.

E' il materiale più utilizzato per la produzione di artefatti stampati, sia per le sue caratteristiche appena elencate, sia per la sua perfetta compatibilità con la tecnologia, che riduce i costi, i tempi e ne facilita i processi.

## Materials for 3d printing

		production time (print + finishing)	production costs	machine costs
		5 h	20 €/pc	100,000 €
PLASTICS	<b>Polyamide</b> -strong and flexible -high detailed			
	<b>Polycarbonate</b> -strong and resistant			
	<b>Resins</b> -high detailed			
	<b>Acetate</b>			
METALS	<b>Titanium</b> -high detailed -strongest -lightest			
	<b>Stainless Steel</b> -strong			

In questa tabella ho analizzato alcuni dei materiali più utilizzati per la produzione di montature di occhiali, materiali che, di recente o già da parecchi anni, sono stati implementati anche all'interno della tecnologia di stampa 3d. In base al rapporto *costo macchina/qualità prodotto* è possibile osservare come il poliammide sia risultato il materiale migliore.

La stampante scelta è una *EOS Formiga P110*, la stessa utilizzata dalla piattoafroma di stampa 3d Shapeways.

### 4.3.1 Quattro livelli di customizzazione

Quattro sono i modelli di occhiali, così come quattro sono i diversi livelli di personalizzazione che caratterizzano il servizio offerto in negozio.

Queste differenze sono dettate principalmente dalla qualità del prodotto finito e di conseguenza dal prezzo finale dell'occhiale venduto.

Innanzitutto bisogna distinguere quella che rappresenta la pura personalizzazione *estetica* del prodotto (L0) da quella che rappresenta invece la personalizzazione *su misura* (L1, L2, L3).

Il livello **L0** offre diverse combinazioni di occhiali a partire da elementi esistenti, attraverso i quali è possibile costruire il proprio occhiale variandone forma e colori. Un pò come avviene per alcuni brand che vendono occhiali personalizzati su internet, il cliente può scegliere il modello e le componenti, combinarli insieme per ottenere un occhiale personalizzato, quindi scegliere le lenti (da sole o da vista) da inserire.

Il livello **L1** riguarda il livello più basso di personalizzazione su misura. Questo significa che l'occhiale viene calibrato sulle dimensioni del volto attraverso l'intervento di un ottico specializzato, quindi viene creato un nuovo modello digitale che sarà stampato direttamente in negozio, con un lead time prossimo allo zero.

Il cliente deve solo scegliere il modello di partenza tra i quattro modelli disponibili, abbinando colori e combinazioni, oltre alle lenti da sole o da vista da inserire.

Il livello **L2** è simile a quello precedente, l'unica differenza consiste nella fase di produzione della montatura, che non avviene in negozio bensì in fabbrica, mediante l'utilizzo di stampanti e tecniche di finitura avanzate.

Questo sistema fa aumentare i tempi e i costi di produzione e, di conseguenza, il prezzo finale dell'occhiale.

La qualità, tuttavia, è molto pregiata.

Il livello **L3** rappresenta il massimo grado di personalizzazione e, contrariamente ai livelli precedenti, non utilizza la stampa 3d per la produzione dell'occhiale, bensì tecniche e materiali artigianali.

Questo è possibile grazie ad una rete di relazioni con realtà

produttive locali, che mettono a disposizione il proprio know-how e i propri strumenti di produzione al servizio del marchio e del cliente.

La fase di calibrazione e misurazione iniziale all'interno del centro ottico rimane invariata: in negozio vengono esposti alcuni modelli fisici di prova, con lo scopo di fornire al cliente un'anteprima di ciò che sarà il suo occhiale finito.

I materiali utilizzati sono *legno, acciaio inossidabile e acetato*, i quali valorizzano il territorio e le tecniche artigianali dei distretti locali.

I tempi di attesa sono più alti rispetto allo standard, tuttavia il fatto che la produzione sia affidata a realtà locali consente di fornire una certa flessibilità in relazione a tempi di fornitura e distribuzione.



# A frame that fits you perfectly

From colours to size: 4 levels of customization

## L 1 - colours combinations

You have your personal frame printed directly in the shop. Choose your favourite combination in order to get a frame that is always different.



## L 2 - customfit printed (on site)

Technicians will measure your face and will give you the perfect-fit frame: we will print them in a really short time, with your favourite combination.



## L 3 - customfit printed (in factory)

Technicians will measure your face and will give you the perfect-fit frame: we will print them in our base-factory in order to bring you a fantastic 3d printed frame.



## L 4 - artisanal customfit

Natural horn? Wood? Italian acetate? Choose your favourite material and we definitely give you the best bespoke frame ever.



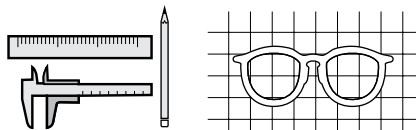
[www.thenub.com](http://www.thenub.com) / Bespoke

### 4.3.2 Come funziona:

Il servizio di personalizzazione non è certamente un servizio comune, esistono però sul mercato diverse realtà che trattano questo tipo di customizzazione, alcune più legate alla tradizione, altre più orientate verso la tecnologia e il web.

Il servizio che The NUB offre ai propri clienti rappresenta una via di mezzo tra queste due componenti, poichè alla presenza fisica e all'esperienza di un ottico specializzato affianca strumenti e tecniche più tecnologiche, utili non solo in fase di misurazione e produzione, ma soprattutto in fase di comunicazione e scambio dati, sia tra cliente-ottico, che tra ottico-azienda, che tra azienda-terzista.

#### **-la fase di misurazione**



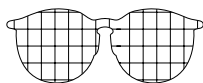
Non ci sono scanner tridimensionali, almeno nella prima fase di misurazione. La scannerizzazione e la conseguente digitalizzazione del volto annullerebbero in qualche modo la componente fisica e umana del processo, oltre

a richiedere particolari investimenti per garantire una strumentazione valida e precisa.

Vengono utilizzati invece strumenti analogici di misurazione e calibrazione del volto, focalizzando l'attenzione sulle parti critiche che interessano la relazione tra montatura e viso, come il cosiddetto triangolo di contatto tempia-naso-tempia, fondamentale per quanto riguarda la comodità e l'indossabilità della montatura.

L'eventuale utilizzo di scanner o strumentazioni digitali potrebbe avvenire in una seconda fase, ad esempio per facilitare la digitalizzazione di eventuali prototipi o modelli, ricavati dalla fase iniziale di misurazione.

### **-la fase di modellazione**



Dal momento che si tratta di occhiali stampati, è necessario partire da un modello digitale virtuale per definire l'input da dare alla macchina: in questo caso quindi, a seguito della fase di misurazione, bisognerà tradurre le misure all'interno di una forma.

Questa funzione non risulta particolarmente complicata, poichè si tratta di attuare operazioni standard all'interno

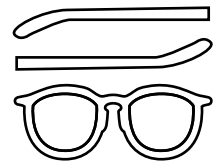


di un software di modellazione, variando di volta in volta le quote di lunghezza e di angolazione.

Non è previsto l'utilizzo di software dedicati, tuttavia non si esclude l'ipotesi di un software proprietario mirato che possa snellire le procedure di inserimento dati e di relativo calcolo della forma, magari attraverso l'utilizzo di comandi parametrici.

Data la semplicità dell'operazione, lo stesso ottico può occuparsi dell'operazione, se però per questioni di tempo o di inadeguatezza non potesse farlo, si può valutare l'inserimento di una nuova figura all'interno del negozio, *un modellatore* che si occupi della digitalizzazione del modello e delle relative fasi di messa in stampa del prodotto.

### **-la stampa di un prototipo provvisorio**



Qualora la misurazione risultasse difficile, o vi fossero alcuni dubbi relativi alla forma dell'occhiale, è possibile stampare in negozio, successivamente alla fase di misurazione, un modello provvisorio utile a verificare la calzabilità della montatura e ad offrire al cliente un'anteprima fisica di

quello che sarà il suo occhiale.

Chiaramente la qualità superficiale, il costo e il tempo di stampa non saranno pari a quelli del prodotto finale, poichè verrà utilizzata una stampante portatile di tipo FDM che consente di stampare oggetti comunque precisi e modellabili.

Il materiale che queste stampanti utilizzano è il *PLA* o *polilattice*, il quale può essere scaldato e modellato in poco tempo; qualora vi fossero alcune modifiche istantanee da apporre al modello, l'ottico potrebbe facilmente intervenire su forma e curvatura.

Non sono richiesti grandi investimenti per questi tipi di stampanti, con una cifra inferiore ai 600 euro è possibile averne una, con un costo di produzione delle montature che non supera i 90 centesimi a pezzo.

Un prototipo fisico risulta molto utile soprattutto per il livello di personalizzazione **L3**, in cui vi è la necessità di dover comunicare in maniera efficace con un artigiano/terzista. Esso rappresenta quindi il prototipo di partenza, la forma finale concreta, dalle cui geometrie si parte a produrre l'occhiale finito.

**modello "Toby"**  
prototipo in PLA  
con cerniere flessibili ad incastro

---

*stampante utilizzata: Ultimaker 1*  
*tempo di stampa: 30 m*  
*costo di stampa: 0,80 €*



### **-personal portfolio**



Un'importante novità viene introdotta dalla creazione di un portfolio personale on-line, una sorta di scheda digitale all'interno della quale sono contenute tutte le informazioni relative al cliente, tra cui modelli scelti, montature stampate, specifiche legate a eventuali montature su misura, specifiche legate alle lenti correttive utilizzate, storico delle stampe e file digitale del proprio occhiale.

Uno strumento che consenta di avere piena accessibilità all'informazione e ampia tracciabilità del servizio/prodotto a cui il cliente si è affidato, ma soprattutto consenta in maniera facile e veloce, direttamente dalla piattaforma web personale, di ordinare la stampa di una nuova montatura, variando magari colore o combinazione.

Vi è anche la possibilità di acquistare il file digitale della propria montatura su misura, nel momento in cui il cliente decida di stamparla a casa o da qualche altra parte.

Oltre a facilitare le procedure, questo riesce anche a mantenere attivo il rapporto azienda-negozio-cliente, favorendo la fidelizzazione nel tempo.

Lo slogan *"Your forever frame"* serve ad evidenziare ancora di più questo aspetto.



MY NUB

HOME

ABOUT

FRAMES

BESPOKE

CONTACT



## YOUR FRAMES



INFO

HISTORY

FILE 3D

NOTES

PRINT'EM!



INFO

HISTORY

FILE 3D

NOTES

PRINT'EM!

Welcome to your personal area

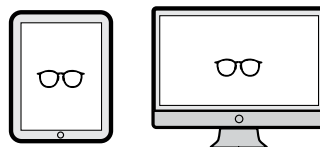
Here you can find your previous orders and read your history.  
It is so easy to print another frame!  
Choose your new combination to get completely new bespoke glasses.

[www.thenub.com](http://www.thenub.com) / My Nub (personal area)

Tale strumento è importante per il cliente tanto quanto per la comunicazione generale interna:

le informazioni dei diversi utenti vengono infatti trasmesse attraverso lo scambio di queste schede digitali, così da poter facilmente risalire allo storico e alle informazioni principali relative alla produzione e alla distribuzione di un occhiale. Molto importante risulta poi lo scambio di file digitali per il livello di personalizzazione **L2**, in cui le informazioni relative alla montatura su-misura devono essere inviate telematicamente in fabbrica per la realizzazione dell'occhiale finito.

### **-piattaforma web**



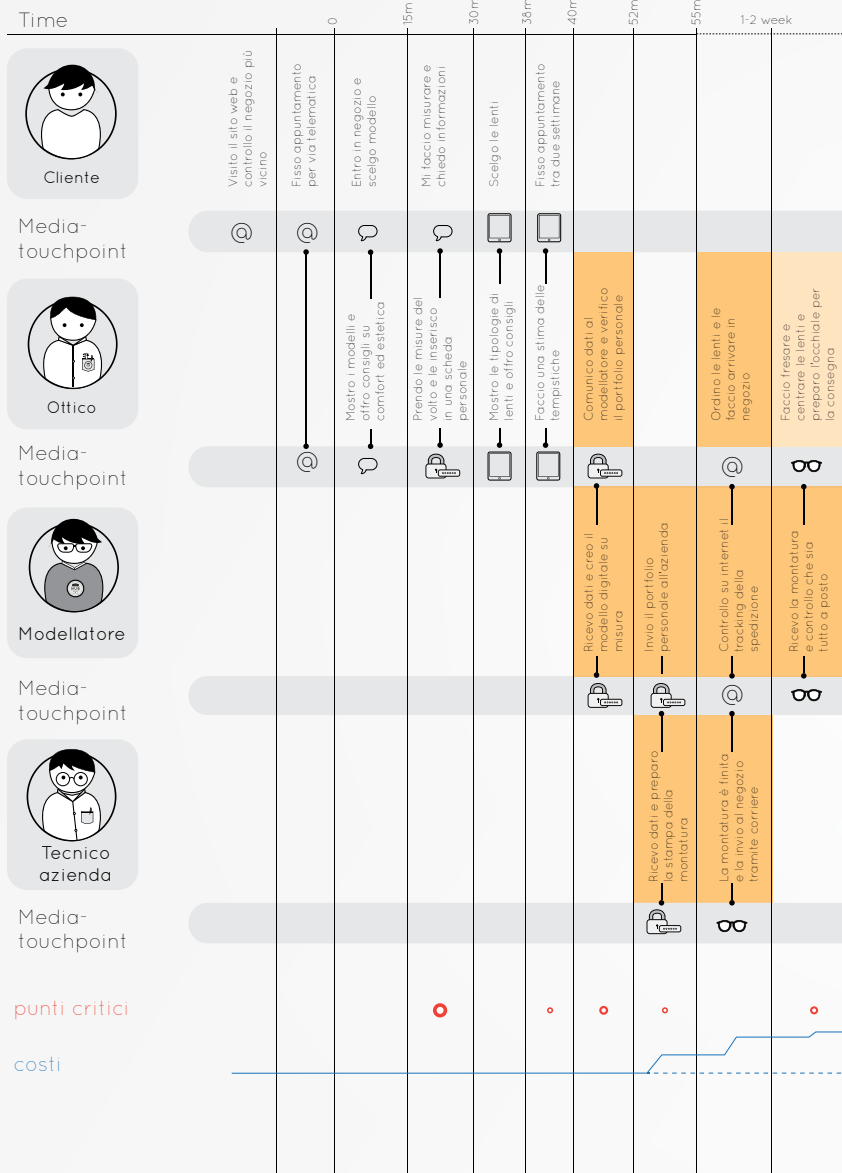
Il web diventa una piattaforma centrale attraverso la quale potersi mettere in contatto con l'azienda, prenotare appuntamenti in negozio, gestire e trovare le informazioni relative al portfolio personale. Sul web è presente l'e-shop dove poter acquistare le montature, in particolare quelle per occhiali da sole già provvisti di lenti. E' inoltre possibile avere un'anteprima dei modelli e farsi spedire a casa un campione con materiale e colori disponibili.

- L0 →
- L1 →
- L2 →
- L3 →

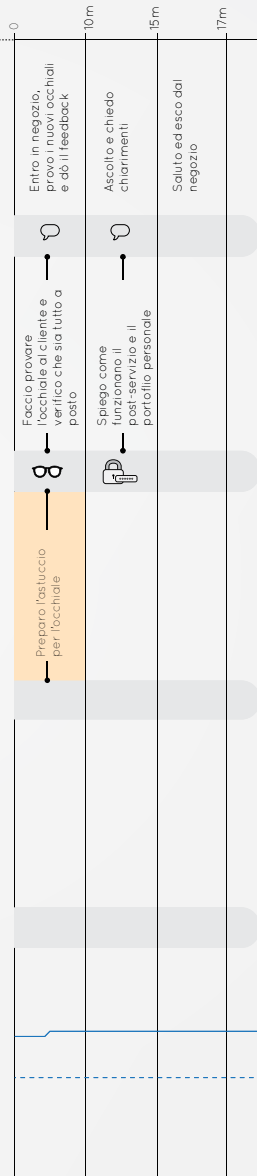


**Mappa dei processi di customizzazione**








Service blueprint L2







Il servizio non si esaurisce alla sola produzione e vendita dell'occhiale, ma si protrae nel tempo grazie all'utilizzo della piattaforma web come centro di comunicazione e di contatto diretto brand-negozio-cliente

-  BACK-STAGE EVIDENCE
-  SEMI BACK-STAGE EVIDENCE
-  parola
-  web
-  tablet software
-  personal portfolio
-  occhiali

### 4.4.1 Il Fab-Nub

Il Fab-Nub rappresenta il *fulcro* dell'intero sistema di produzione e vendita dell'occhiale.

Come recita la parola stessa, ricorda molto un centro di progettazione e produzione locale, una microfactory in tutto e per tutto, dotata di strumentazioni e stampanti 3d e incentrata sulla vendita e la produzione di montature e componenti per occhiali.

Il Fab-Nub è anche un centro ottico, provvisto di strumenti analogici e digitali e di personale specializzato per la produzione di montature su misura.

Dispone infine di vetrine espositive dei prodotti, come un negozio di occhiali.

Al suo interno tutto è trasparente e visibile: l'utente può osservare e seguire l'intera fase di produzione del proprio occhiale, può comprenderne tecniche e procedimenti, acquisendo così un alto grado di consapevolezza nei confronti del servizio e del prodotto che acquista.

Diversi fab-nub sono distribuiti sul territorio in posizioni strategiche, nelle zone a maggior densità abitativa.



HOME

ABOUT

FRAMES

BESPOKE

CONTACT



## Welcome to the Fab-Nub!

The Fab-Hub is our design and production center.

It is the place where we can provide you the best bespoke frame that fits your face perfectly. Everything here is clear and transparent, we work together with you in order to give you exactly what you ask.

We know that eyeglasses are not just a fashion accessory and we really want to show you why.

Look at the shops

Select a Nub shop 

Find the nearest one:

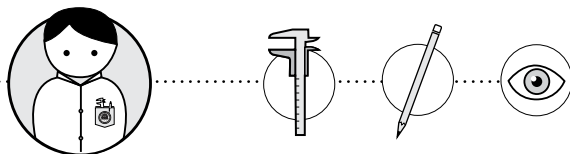
City or Post Code 

[www.thenub.com](http://www.thenub.com) / About

### 4.4.2 Lo staff

Trattandosi di un incontro tra due realtà, le figure professionali che collaborano all'interno del fab-nub devono occuparsi della fase di vendita, assistenza, creazione del modello, digitalizzazione e messa in stampa. E' difficile per una singola persona occuparsi di tutte queste operazioni, perciò è opportuno distinguere due diverse figure professionali, da una parte un *ottico specializzato* con competenze in oftalmologia/oculistica, dall'altra un *tecnico* che si occupa della componente digitale e dell'utilizzo delle macchine di produzione.

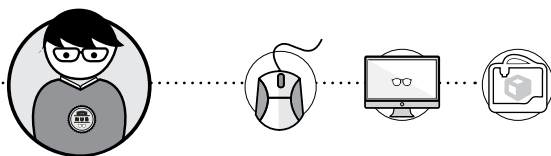
Tuttavia queste due figure non devono essere completamente distinte, al contrario devono poter dialogare tra loro in maniera facile e veloce per garantire un servizio qualitativamente elevato.



### **OTTICO SPECIALIZZATO**

Si occupa del lato commerciale e tecnico relativo alla misurazione del volto, con corrispettiva traduzione dei dati all'interno di una scheda personale.

Coordina i vari processi relativi alla gestione del negozio e comunica con il modellista per la realizzazione della montatura su misura.



### **MODELLISTA CAD**

Esperto di modellazione e di occhiali, si occupa del lato tecnico relativo alla digitalizzazione e allo scambio di informazioni via internet, oltre alla messa in stampa degli oggetti; è infatti responsabile della manutenzione e del mantenimento in servizio delle macchine.

### 4.4.3 Il Corner-shop

I corner-shops sono dei fab-nub in miniatura, dotati di strumenti di misurazione e calibrazione ma privi di stampanti 3d professionali.

Questi centri offrono sia servizio commerciale di vendita dei modelli, sia servizio di personalizzazione e assistenza: l'ottico provvede a raccogliere le informazioni necessarie per la creazione di un modello su-misura, non può però provvedere alla produzione on-site della montatura finale. Sarà quindi necessario riportare queste informazioni al fab-nub più vicino, dove il cliente potrà recarsi successivamente per ritirare il suo occhiale stampato finito.

Questi *pop-up shops* consentono un ampliamento della rete di contatti, rendendo più snello il processo di vendita e di personalizzazione poichè capaci di inserirsi architettonicamente all'interno di realtà comunemente diffuse, come negozi di montature, negozi di lenti, fiere, esposizioni, centri commerciali...



HOME

ABOUT

FRAMES

BESPOKE

CONTACT



Look at the shops

Select a Nub shop



Find the nearest one:

City or Post Code



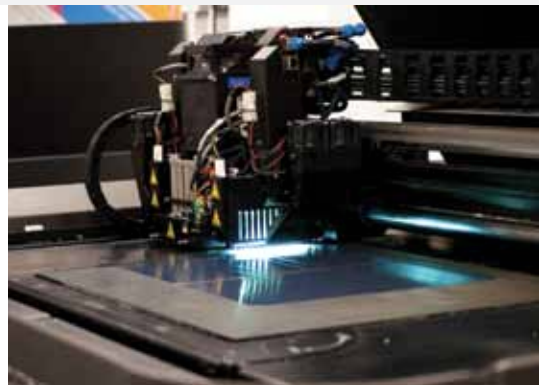
## OUR PEOPLE

Our qualified technicians will collaborate to offer you a complete customization service.



## OUR TOOLS

Come to visit us in our fabrication center: there you will be able to get in touch with our modelers and see the machines they use.



[www.thenub.com](http://www.thenub.com) / About



Interno di un fab-nub







**sala green** produzione



**sala white** calibrazione

#### 4.4.4 Architettura

Il progetto Fab-Nub è un progetto concepito attraverso la piattaforma open-source *wiki-house*. Ciò significa che le parti per assemblare gli spazi vengono prodotte localmente fresando dei pannelli di legno secondo un progetto iniziale condiviso sul web, reso disponibile a tutti e che quasi tutto sono in grado di modificare.

Questo comporta una differenza nelle architetture a livello locale, secondo criteri legati alle dimensioni, ai terreni, alla natura del luogo.

All'interno del fab-nub tutto è visibile e trasparente, anche grazie alla presenza di vetrate che separano gli spazi; i modelli di occhiali sono posizionati su scaffali che il cliente può raggiungere facilmente, per toccare, guardare da vicino, provare e riprovare.

Le barriere cliente-personale vengono abbattute, per un rapporto più stretto e di piena fiducia: il cliente può entrare nella *sala green* (sala di produzione) quando vuole, può osservare quello che viene fatto nella *sala white* (sala di misurazione), oppure può stazionare nella *zona blue* (zona di attesa e co-progettazione).

#### **4.4.5 (Non) solo occhiali**

Contrariamente alle fabbriche di occhiali tradizionali, dove si è vincolati alla sola produzione di montature, poter disporre di una stampante 3d efficiente può aprire le porte a nuovi scenari.

Questi centri di stampa potrebbero dedicarsi non solo alla produzione di montature, bensì alla produzione di altre componenti per occhiali, come naselli e astine, cerniere o giunti particolari, portaocchiali, accessori o gadget legati al brand.

E ancora, si potrebbero produrre oggetti utili all'ottico o allo staff del fab-nub, come gli stessi strumenti per la calibrazione e la misurazione del viso, gli espositori per la vetrina dei modelli, gli accessori per arredare lo spazio, tutto ciò che in qualche modo risulti necessario per il "sostentamento" del posto.

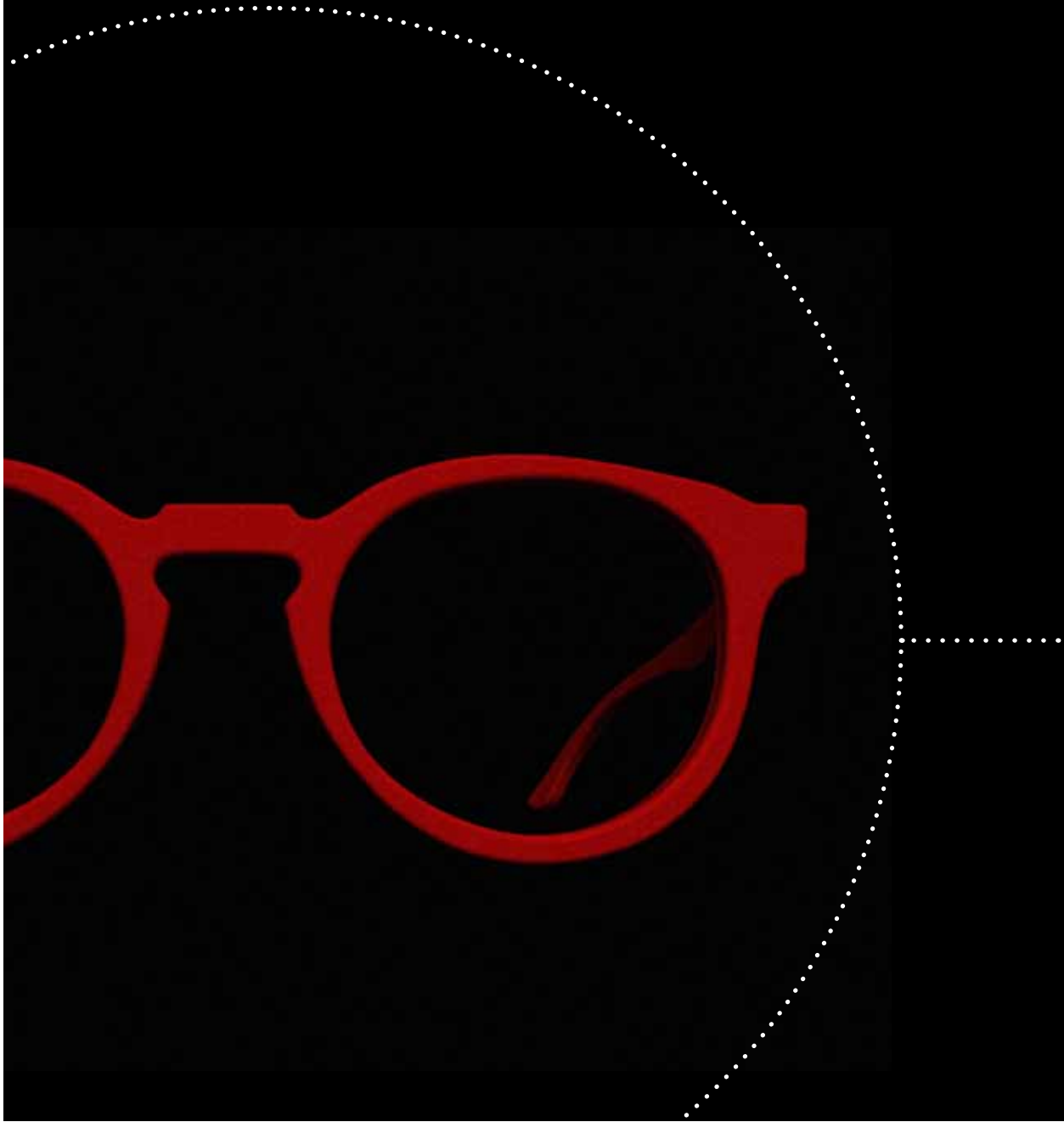
Si potrebbero inoltre creare *collaborazioni* con altri brand, con stilisti o progettisti locali, ad esempio per sviluppare e prototipare nuovi modelli di montature da introdurre sul mercato.

Insomma, queste realtà lasciano spazio alla creatività e all'immaginazione delle persone che le abitano, abbattendo tra l'altro costi e tempi: tutto ciò che può essere prodotto internamente, infatti, non necessita di produzione esterna delocalizzata, nè dei relativi costi di fabbricazione, di fornitura, di distribuzione, secondo un approccio più *eco-compatibile* ed *eco-sostenibile*.



## 4.5 Il sistema The Nub: aspetti innovativi

---



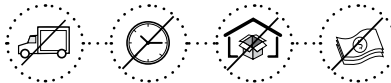
### 4.5.1 Utilizzo della stampa 3d

Uno degli aspetti più interessanti che coinvolge questa realtà è dettato principalmente dall'utilizzo della stampa 3d come tecnologia di produzione.

Come abbiamo visto in precedenza esistono già alcune realtà che vendono occhiali stampati, tuttavia ciò rappresenta principalmente una semplice alternativa tecnologica e nulla più.

In questo caso, invece, assieme all'occhiale e alla tecnologia cambia anche tutto lo scenario che ruota attorno al sistema.

#### La filiera



Cambiano i luoghi, i mezzi, le persone, i rapporti all'interno del sistema produttivo dell'occhiale.

Produrre *on-site* e *on-demand* significa abbattere costi legati a materie prime, macchinari specifici di lavorazione, costi distributivi e di magazzino. Significa avere un impatto pressochè nullo sull'intera filiera.

Il *lead-time*, ovvero il tempo trascorso per soddisfare la richiesta di un cliente, viene praticamente azzerato:

se prima per produrre un occhiale su misura ci volevano quattro o cinque settimane, adesso è necessaria solamente qualche ora.

### Le figure professionali



Cambiano le figure professionali, più incentrate sul *contatto* con il cliente.

Spariscono tutte quelle competenze specifiche legate alla produzione e al controllo di macchinari complessi, frese a controllo numerico, sistemi di incollaggio, di burattatura, di foratura, tutte in qualche modo sintetizzate all'interno di un unico processo produttivo.

Il reparto produzione non rappresenta più qualcosa di estremamente lontano e isolato e la fase di produzione può coinvolgere un tecnico specializzato tanto quanto un ottico o un modellatore che non disponga necessariamente delle stesse competenze per far funzionare la macchina.

In qualche modo i compiti delle figure professionali vengono a sovrapporsi, c'è un continuo scambio di informazioni e di esperienze, il che serve ad arricchire la conoscenza e la consapevolezza di chi lavora all'interno della struttura.



Le competenze più importanti sono indirizzate verso problematiche in ambito oculistico e di assistenza al cliente.

Cambiano poi le forniture necessarie alla struttura e, di conseguenza, i fornitori.

### **Metodi e geometrie produttive**



Dato che la fase di fabbricazione viene affidata quasi interamente alla macchina, l'intervento dell'uomo è richiesto principalmente nella fase iniziale di modellazione e alla fine, quando si tratta di rifinire i pezzi stampati e di effettuare tutti i controlli qualitativi sul prodotto.

Utilizzare una tecnologia di produzione così versatile consente di progettare nuove geometrie costruttive, nuove connessioni tra le componenti, lasciando spazio alla *sperimentazione* e alla *prototipazione*.

Come detto in precedenza, non si è vincolati solamente alla produzione di montature, ma si può impegnare la stampante in altro modo nel momento in cui questa non venga utilizzata per il suo scopo primario.

## Maggior trasparenza



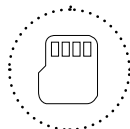
Il processo produttivo è ben visibile e ben comprensibile agli occhi del cliente, consapevole di come e dove viene fabbricato l'occhiale.

## La componente digitale

La componente digitale legata all'utilizzo della stampa 3d assume un'importanza centrale, poichè fornisce un'immediatezza comunicativa e un'archiviazione di dati complessi.

Vengono utilizzati supporti digitali per comunicare le informazioni in maniera efficace e veloce, sia tra cliente e negozio che tra negozio e fabbrica. In questo modo avviene lo scambio e l'archiviazione di dati, di modelli digitali, di informazioni legate all'occhiale.

Il modello virtuale 3d può diventare inoltre il prodotto stesso attorno al quale ipotizzare nuovi scenari e nuovi servizi legati al brand.



## 4.5.2 Portfolio Personale



L'introduzione di un portfolio personale digitale ha un grande impatto sulla natura del servizio offerto.

Come già detto, questo serve principalmente a migliorare lo scambio efficace e veloce di *informazioni*, durante tutte le fasi del processo.

Inoltre ha la funzione di facilitare e mantenere attivo nel tempo il *rapporto* con il cliente, sia in caso di problemi che in caso di acquisto di nuovi prodotti.

Il portfolio personale incarna la componente digitale del servizio, utilizzata in coordinamento con strumenti fisici e analogici legati alle fasi di progettazione del prodotto.

La *tracciabilità* del prodotto da parte del cliente è un altro tema interessante: il cliente sa da dove proviene il suo occhiale, conosce la sua storia e la storia di chi e cosa l'hanno prodotto. Capisce l'importanza di avere un occhiale che sia confortevole e che non crei problemi di indossabilità o di visibilità, e questo non vale solo per gli adulti ma anche per i bambini e per quelle persone che hanno particolari problemi di ametropia.

### 4.5.2 Prototipo d'anteprima

I prototipi vengono in genere utilizzati durante le fasi di ideazione di un modello o di concretizzazione di un'idea. In questo caso, grazie all'accessibilità economica delle stampanti 3d, è possibile utilizzare prototipi anche durante le fasi di misurazione e test della forma del viso.

Ciò attribuisce efficienza al servizio, non solo nella ricerca della forma perfetta del su-misura, ma anche nei metodi di *comunicazione* tra l'azienda e i terzisti/artigiani che sono coinvolti nella realizzazione dell'occhiale e che hanno bisogno di un *supporto fisico* da cui ricavare dati importanti.

Avere un prototipo stampato richiede tuttavia un aumento delle tempistiche del servizio, con un tempo di attesa di qualche ora: avendo bene in mente questo, sarà l'ottico a valutare caso per caso l'utilizzo di questo strumento, soprattutto in base alla qualità del livello di personalizzazione scelto dal cliente.



### 4.5.3 Forniture



#### Lenti

Che ruolo hanno le lenti all'interno dell'intero processo? Fino a quando non sarà implementata la tecnologia che consente di stampare lenti on-site (tecnologia sulla quale si sta lavorando già da qualche tempo), esse dovranno essere fornite in maniera tradizionale su richiesta dei diversi negozi, soprattutto per quanto riguarda le lenti correttive che variano da soggetto a soggetto.

Per quanto riguarda le lenti standard da sole, invece, sarà presente una piccola fornitura già all'interno del fab-nub, così da consentire una vendita immediata da parte dell'ottico nel momento dell'ordinazione.

La fase di fresatura e montaggio delle lenti avviene in loco ed è effettuata direttamente dall'ottico che, come succede all'interno di un qualsivoglia negozio oculistico, sfrutta l'utilizzo di una macchina che calcola rapporto dimensionale e centratura, consentendo un facile inserimento all'interno della montatura.

## **Materiale di consumo**

Nuovi materiali di consumo vengono forniti periodicamente ai centri locali; in particolare essi riguardano l'utilizzo delle stampanti 3d, come ad esempio polveri plastiche, reagenti, strumenti di finitura e pulitura dei pezzi.

### **4.5.4 Rete di contatti con le manifatture locali**

Negli ultimi tempi sono state intraprese all'interno del panorama economico e produttivo italiano alcune iniziative che, concentrandosi sulla creazione di reti locali, hanno permesso a designers e creativi di mettersi in contatto con realtà artigianali, così da favorire la partecipazione tra diversi attori all'interno dello stesso sistema manifatturiero.

La logica secondo cui The Nub crea una rete di contatti con realtà produttive è molto simile, nel senso che viene instaurato un rapporto collaborativo tra il brand e alcuni artigiani appartenenti ai distretti più importanti dell'occhiale italiano.



Questo rapporto viene gestito in toto dall'azienda e riguarda un servizio che va al di là della linea di visibilità del cliente.



Gli aspetti interessanti di questa iniziativa coinvolgono un pò tutti gli attori del processo:

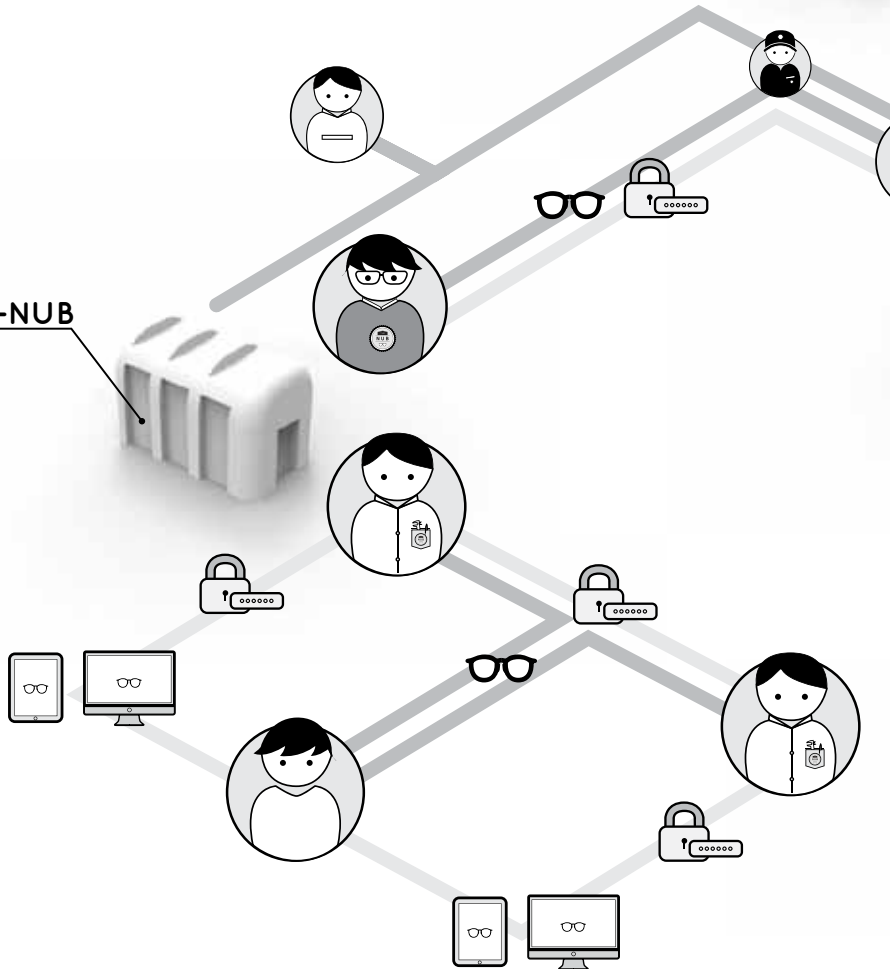
-per l'*azienda* si tratta di sfruttare il know-how e gli strumenti produttivi di qualcun'altro, senza dover investire su macchinari complessi, sull'istruzione di personale, sui controlli qualitativi, su grandi distribuzioni.

-per le *realità locali* si tratta invece di ampliare il proprio bacino di clienti costruendo prodotti artigianali su richiesta, con la sicurezza di vendere veramente quello che si è prodotto.

-per il *cliente* si tratta di avere un occhiale unico, con un elevato valore simbolico poichè prodotto localmente con materiali del posto, avendo ben chiara la storia che ripercorre le fasi di creazione e produzione dell'occhiale. Tutto questo, ovviamente, pagando un pò di più rispetto ad una normale montatura.

ACETATE  
ARTISAN

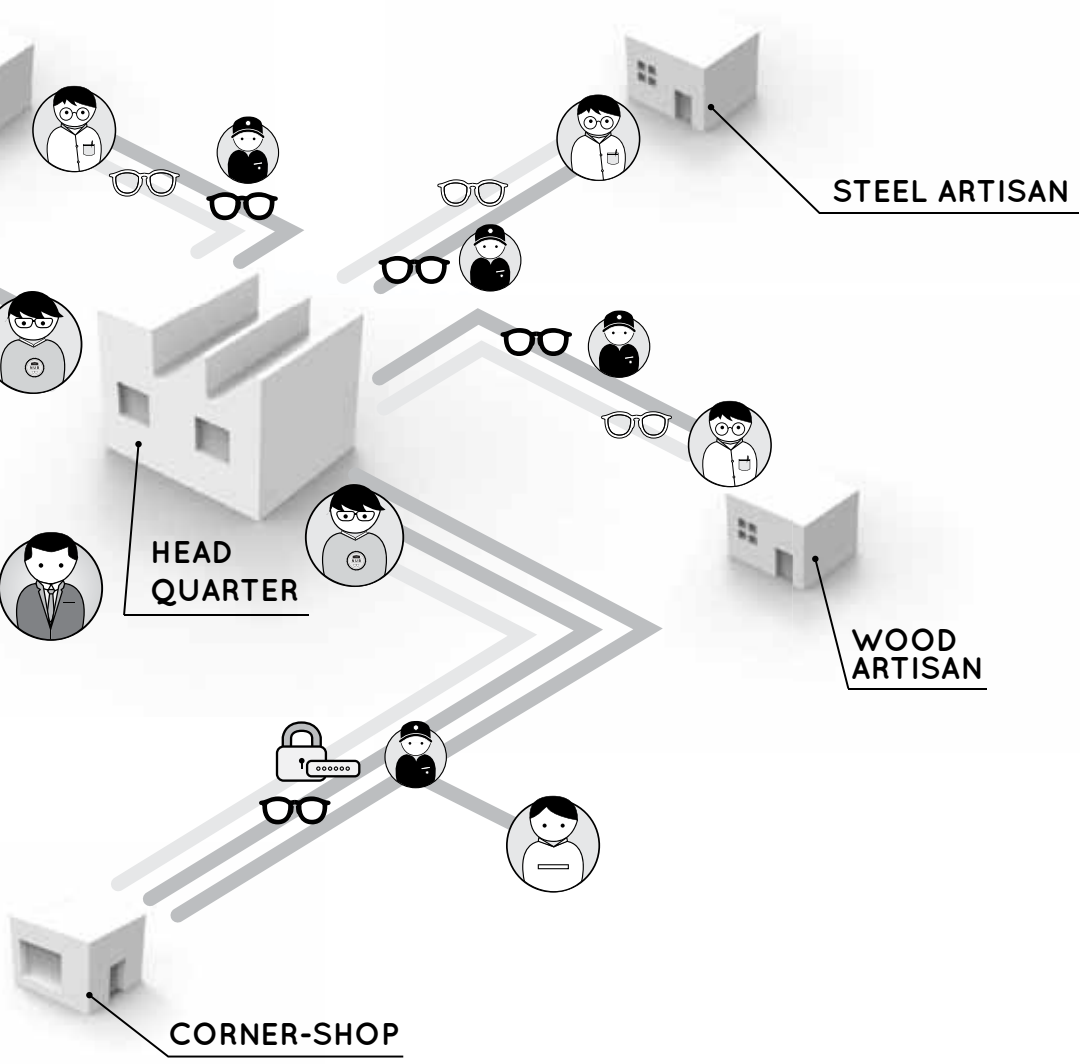
FAB-NUB



SYSTEM MAP







customer

optician

modeler

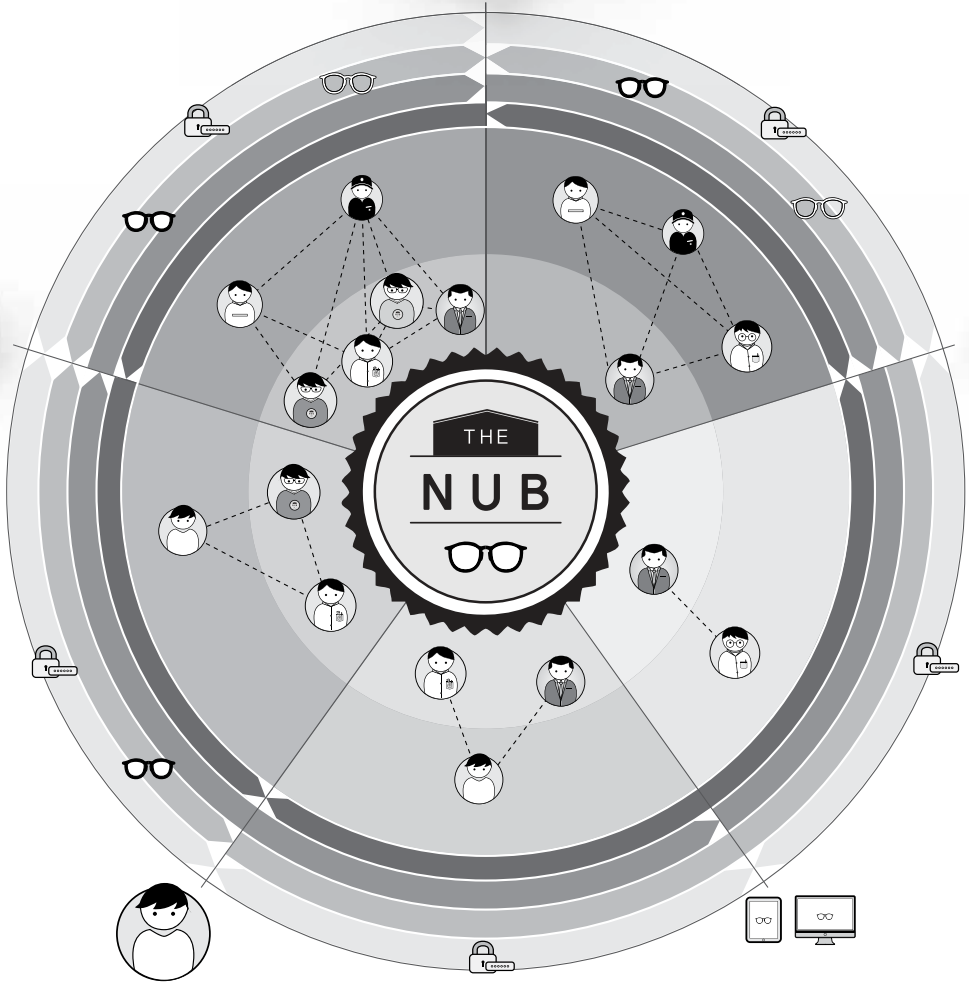
technician

manager

artisan

supplier

courier



digital flows



physical flows



money flows



know-how flows

## **Come cambierà il mercato futuro?**

In un futuro non troppo prossimo gli occhiali saranno *monocomponente*, le lenti e la montatura verranno stampati come un elemento unico, aprendo le porte a nuovi scenari produttivi e, soprattutto, distributivi.

L'avanzamento tecnologico delle macchine consentirà una *progressiva riduzione* dei tempi e dei costi di produzione, aumentando la qualità e la finitura dei pezzi, con relativo aumento del numero di materiali stampabili e della complessità geometrica consentita.

Se prodotti come Google glasses riusciranno a farsi largo all'interno del mercato, non sarà un problema riuscire ad integrare le componenti elettroniche all'interno di montature stampate: anzi, la fase che porta dalla prototipazione alla produzione risulterà sempre più breve, meno costosa e meno complessa.

In un futuro ancora più prossimo gli occhiali verranno prodotti direttamente con le stampanti di casa propria e l'attenzione si sposterà sempre più sulla personalizzazione e sulla modifica di file virtuali, con relativi tentativi di tutela

e protezione legati ai modelli digitali.

E' interessante provare ad immaginare quello che il futuro ci consentirà di fare, è ancora più interessante osservare come questi scenari non siano poi così lontani, dato che tutte queste tecnologie sono già in fase di sperimentazione o implementazione.

Lo stesso progetto The Nub è molto più attuale di quanto si creda:

in Italia oggi i *fab-labs* si stanno diffondendo a macchia d'olio, tanto che è possibile trovarne uno quasi in ogni grande città; allo stesso modo stanno facendo i *franchising* di stampa 3d, ai quali si cerca di attribuire un carattere sempre meno "gimmick", sempre meno hobbystico, per poterli considerare effettivamente veri punti di riferimento per realtà manifatturiere locali.

Un esempio il *3d idea factory store*, che apre a Milano quest'anno in occasione del Salone del Mobile, dotato di una stampante Eos Formiga P110, la stessa, guarda caso, pensata per la produzione dei modelli the Nub.

E' bello osservare quindi come strumenti che prima consideravamo complessi possano oggi risultare sempre

più accessibili, sempre più comprensibili, sempre più economici, con una trasparenza dei processi mai verificatasi prima.

Il rischio, però, è che questa trasparenza e questa immediatezza di informazioni si trasformino un giorno in carenze comunicative, le stesse carenze che hanno contraddistinto il sistema industriale standardizzato per anni e che ci hanno allontanato sempre di più dai mezzi di produzione e dai prodotti.

Durante questo mio percorso universitario ho imparato infatti che non bisogna perdere il contatto con la realtà materiale delle cose; bisogna attribuire alla componente virtuale (bits) la giusta dimensione in rapporto alla sua rispettiva componente fisica (atoms).

Se si sarà in grado di dosare questo continuo scambio di informazioni, questo flusso comunicativo, allora sarà possibile rendere veramente comprensibile il processo, attribuendo valore al prodotto per quello che rappresenta realmente, non per quello che uno schermo ci fa apparire.



## **Immagine**

The Nub rappresenta l'incontro tra mondi apparentemente diversi, da una parte il mondo del legno, della tradizione, dall'altra quello della manifattura additiva, della plastica, del progresso tecnologico.

All'interno dei centri di produzione locale questi mondi riescono a convivere armoniosamente, ad integrarsi l'uno con l'altro, creando una forte immagine comunicativa grazie al mix di sapori, di odori, di colori, di linguaggi che sono in grado di trasmettere.





## Logo

Il termine inglese “nub” significa “fulcro”, “nocciolo”, il centro appunto di un nuovo sistema produttivo e distributivo pensato per il settore occhiali.

Il logo è circolare, a sottolineare questo concetto di centralità, e la sua sagoma lo fa assomigliare molto ad uno stemma.

Al suo interno troviamo un'icona di un occhiale raffigurante uno dei modelli, ed un'icona geometrica un pò più astratta che rappresenta la geometria di un luogo, di un edificio, il fab-nub appunto.

I colori del marchio sono nero, bianco e alcune sfumature di grigio; questo serve a creare all'interno dell'immagine comunicativa un forte contrasto cromatico con i contorni e le linee delle montature, che hanno invece colori accesi.



## **Packaging**

Il packaging funge da portaocchiali ed è concepito per una produzione on-site.

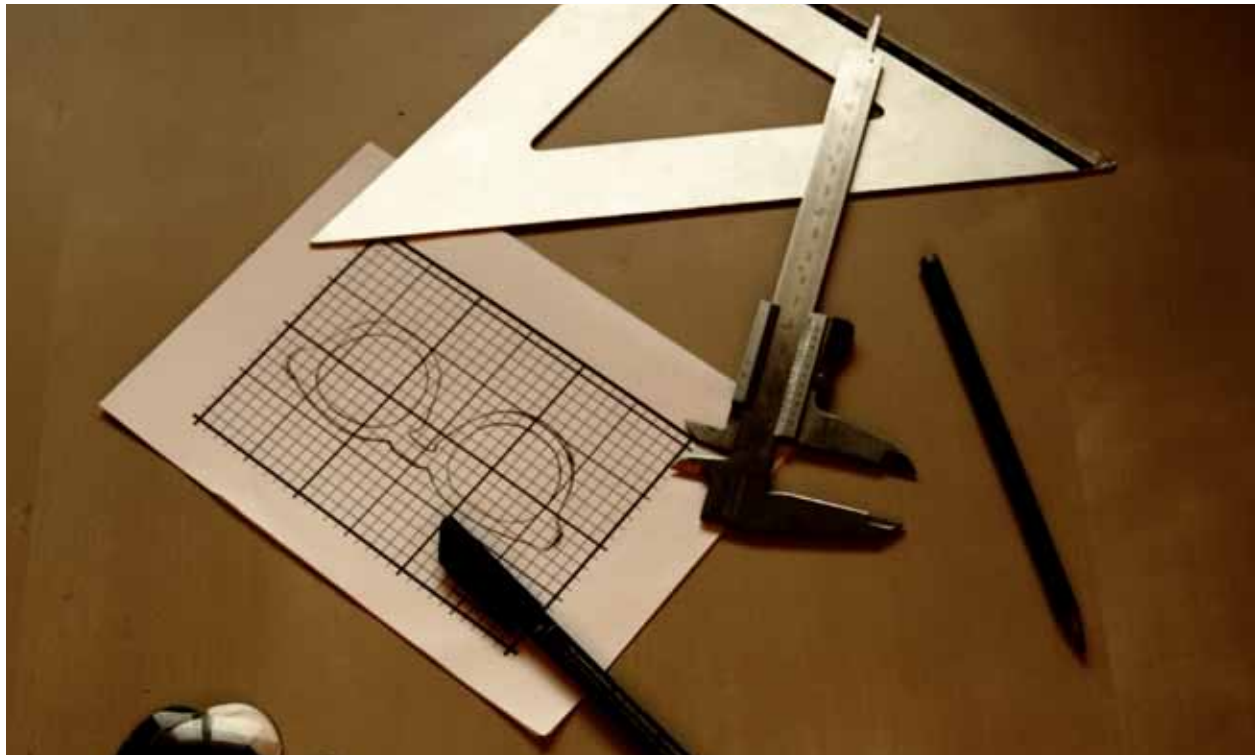
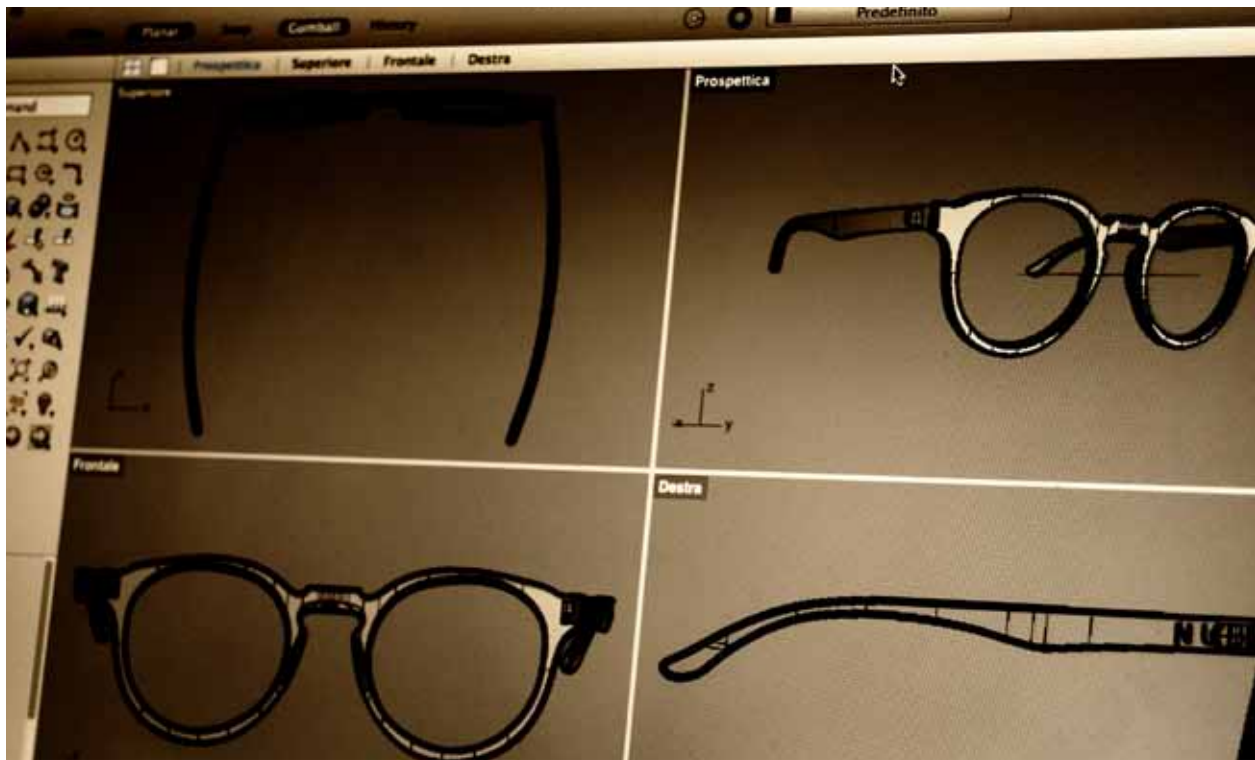
Viene prodotto mediante fresatura o taglio a controllo numerico di un pannello di compensato di 5 m, in pieno spirito “fab-lab”: il logo del brand viene inciso a laser sulla parte superiore del coperchio.

I sei pezzi che lo compongono vengono assemblati facilmente grazie ad incastri, e successivamente incollati.

Data la logica costruttiva, è prevista una personalizzazione anche per il proprio case, sfruttando gli strumenti di incisione e fresatura presenti in loco.











Your forever

---

[www.the](http://www.the)





ver frame

nub.com





#2  
JOHN



JOHN

Your forever

---

[www.the](http://www.the)



ver frame

nub.com





Your forev

---

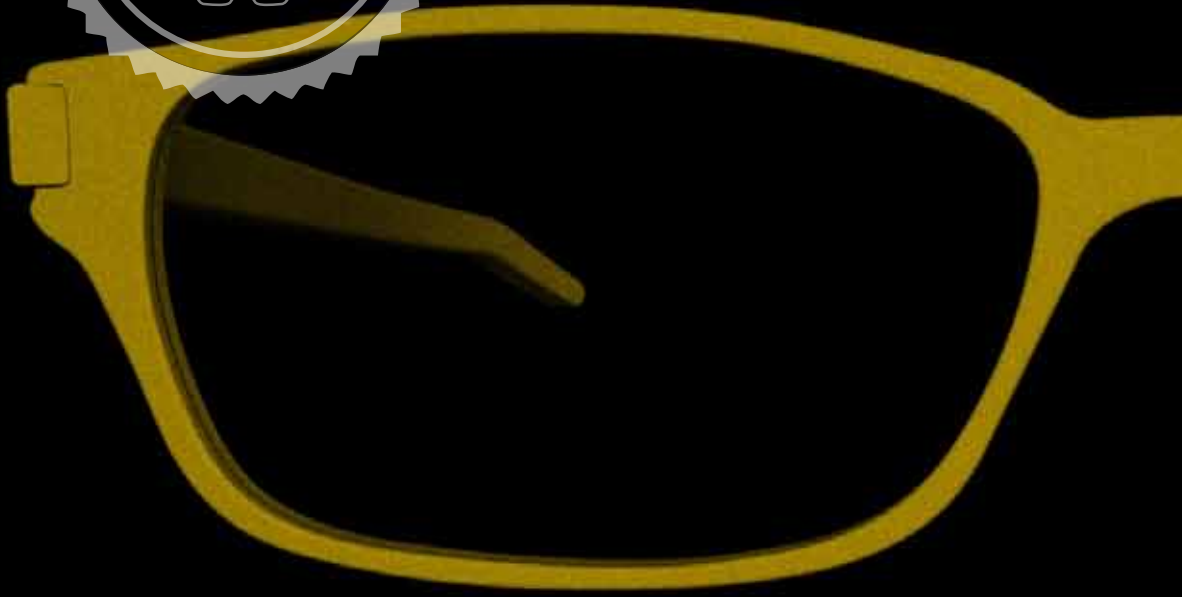
www.the



ver frame

nub.com

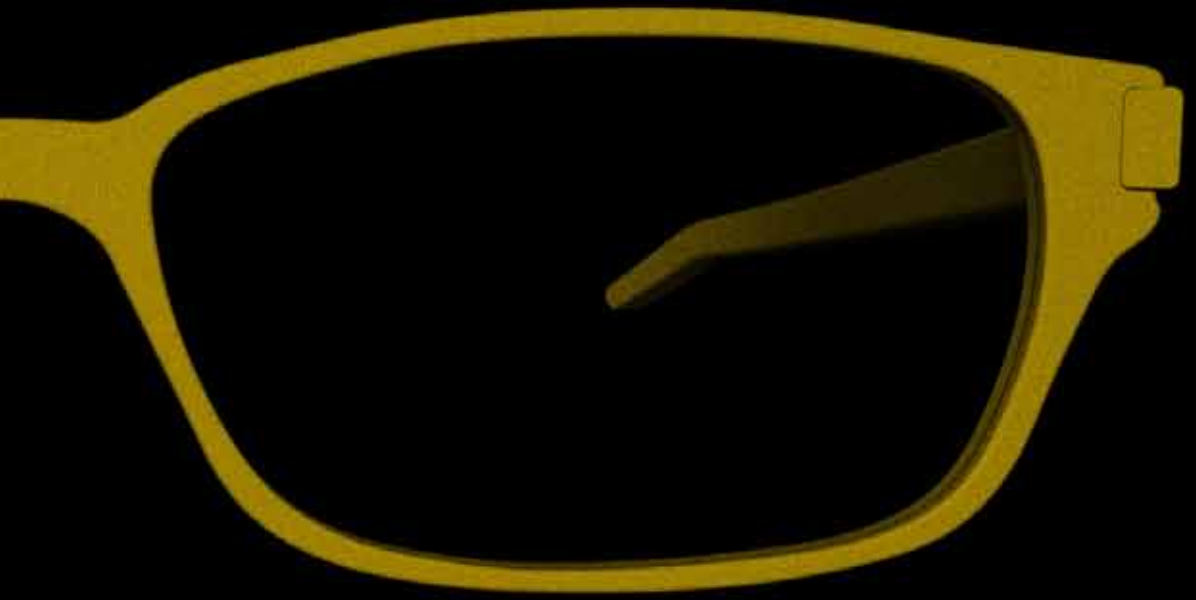




Your forever

---

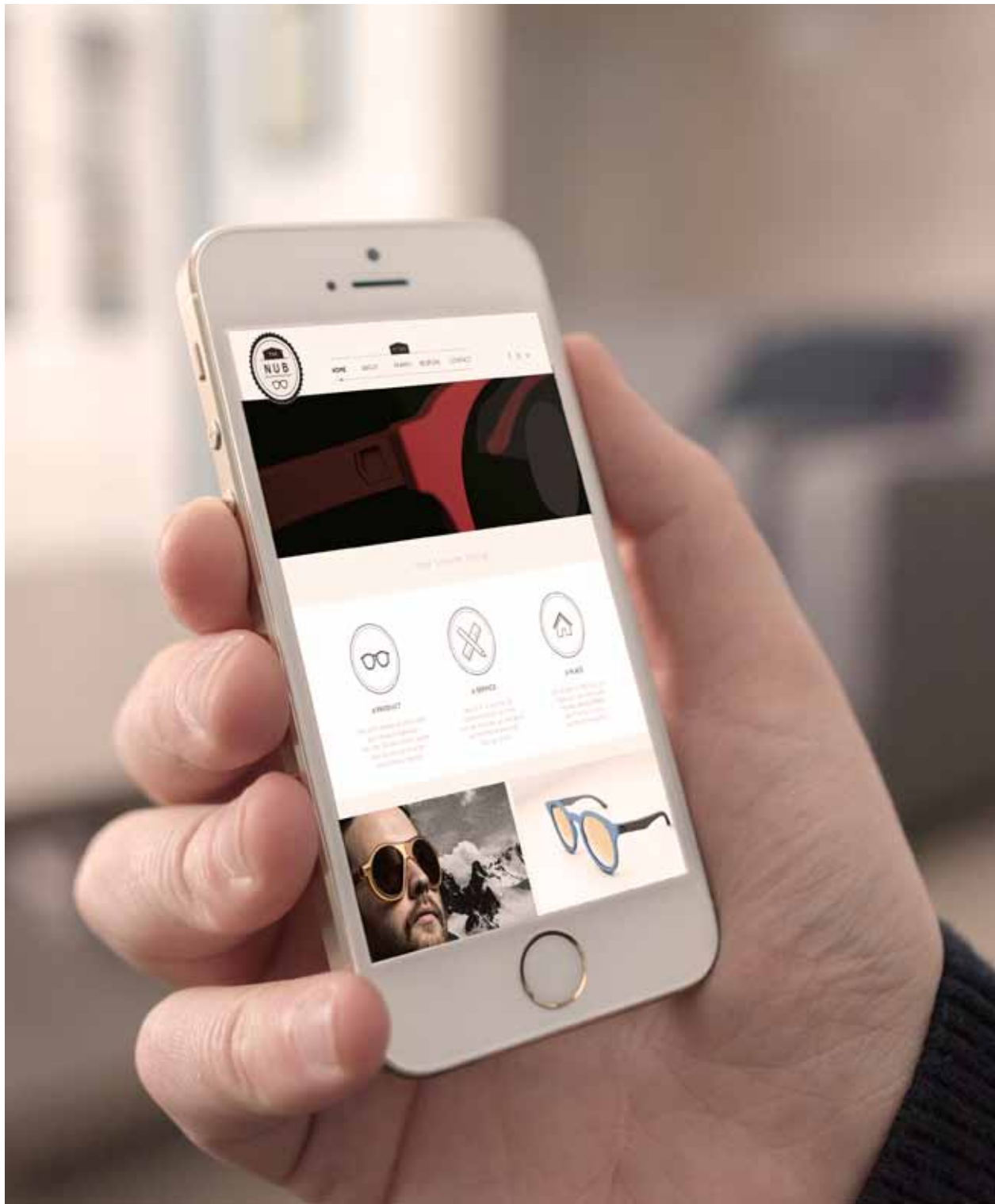
[www.the](http://www.the)



ver frame

nub.com











1	<b>Enrico Dini</b> the man who prints houses	16
2	<b>Stampa 3d</b> tecnologie a confronto	23
3	<b>Progetto RepRap</b> prime componenti autoreplicate, <i>25 Gennaio 2008</i>	25
4	<b>MakerBot Replicator 2X</b> modello più recente con doppio estrusore, <i>2012</i>	30
5	<b>Michael Schmidt Studios e Shapeways</b> primo abito interamente stampato in 3d, <i>2013</i>	35
6	<b>The Economist</b> immagine di copertina, <i>21 aprile 2012</i>	43
7	<b>Coolgear</b> progettazione e produzione di contenitori in plastica.	55
8	<b>Seuffer</b> stampaggio ad iniezione di componenti per la casa	56
9	<b>Area-!</b> Progettazione e produzione di aerei innovativi	57
10	<b>Fripp design</b> progettazione e produzione di protesi maxillo-facciali	58
11	<b>Star Trek</b> il capitano Picard e una tazza di “tea, Earl Grey, hot”	62
12	<b>Famous Eyeglasses</b> progetto di Federico Mauro, <i>2013</i>	66
13	<b>Occhiali per la mano</b> fassamano francese del XIX secolo	74
14	<b>Occhiali per il naso</b> occhiale tedesco “ad arco” del XIX secolo	74

## INDICE DELLE ILLUSTRAZIONI

15	<b>Occhiali per gli occhi</b> occhiali inglesi in ferro del 1750	75
16	<b>Occhiali per la persona</b> occhiali in corno del XVIII secolo	75
17	<b>Les lunettes</b> Louis-Léopold Boilly, 1820	76
18	<b>Lolita</b> locandina del 1962	80
19	<b>Pierre Cardin</b> occhiali in metallo argentato, 1968	81
20	<b>Luxottica</b> stabilimento di Agordo	90
21	<b>Persol 714 Aviator</b> occhiali pieghevoli in acetato	95
22	<b>W-eye modello 302</b> essenza in mogano sapelli	97
23	<b>Mykita Decades</b> acciaio inossidabile	99
24	<b>Ic! berlin Linearity</b> acciaio inossidabile e acetato	101
25	<b>Shwood Stone</b> occhiali in ardesia e betulla	103
26	<b>Vybe sunglasses</b> prototipo stampato in 3d	106
27	<b>PQ eyewear Springs</b> modello in poliammide flessibile senza giunti	109
28	<b>Mykita Mylon</b> modello in poliammide	111

29	<b>Hoet Couture</b> modello stampato in titanio	113
30	<b>Make eyewear</b> occhiale stampato 3d customizzabile	115
31	<b>Protos eyewear</b> occhiale in nylon stampato 3d su misura	117
32	<b>Oyo glasses</b> occhiale stampato 3d su misura e customizzabile	119
33	<b>Luxexcel</b> primo occhiale interamente stampato	121
34	<b>Tabella 1</b> casi studio a confronto	124
35	<b>Bellinger Blac+</b> 3d printed frame + titanium temples	143
36	<b>The NUB</b> brand logo	150
37	<b>www.thenub.com</b> /Home page	158
38	<b>www.thenub.com</b> /Frames	161
39	<b>Tabella 2</b> analisi rapporto prestazioni/prezzo	163
40	<b>www.thenub.com</b> /Bespoke	168
41	<b>Modello "Toby"</b> prototipi in PLA con cerniere flessibili ad incastro	173
42	<b>www.thenub.com</b> /My Nub (personal area)	175

## INDICE DELLE ILLUSTRAZIONI

43	<b>Mappa 1</b> processi di customizzazione	177
44	<b>Mappa 2</b> service-blueprint L2	178
45	<b>www.thenub.com</b> /About	181
46	<b>www.thenub.com</b> /About	185
47	<b>Interno di un fab-nub</b> rendering a tre viste	186
48	<b>Wiki-glasses</b> montatura in legno fresato	191
49	<b>Mappa 3</b> system map	202
50	<b>Mappa 4</b> system map circolare	204
51	<b>Immagine del brand</b> fotografia	210
52	<b>Logotype</b> linee di costruzione del logo	212
53	<b>Packaging</b> fotografia	214
54	<b>I quattro modelli</b> quattro post-cards dei quattro modelli	220
55	<b>Immagine coordinata</b> carta stampata e biglietti da visita	224







**Albarelo A., Pistoletto M.,** *Occhiali e dintorni. Storie straordinarie di invenzioni rivoluzionarie*, Fabiano 2011

**Albarelo A., Joppolo F.,** *For your eye only? Gli occhiali dalla A alla Z*, Logos 2007

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

**Arnaud M.,** *Gli occhiali. Scienza, arte, illusioni*, Cortina Raffaello 2010

**Bijker W.E., Hughes T., Pinch T.,** *The social construction of technological systems*, The MIT Press, Cambridge 1989

**Calvino I.,** *L'avventura di un miope*, in *Racconti*, Mondadori, Milano 1933

**Celaschi F., Ciuccarelli P., Seassaro A.,** *Eyewear design : sviluppo del prodotto e organizzazione della produzione nel settore degli occhiali tra risorse locali e mercato globale : il caso Killer Loop*, Il sole 24 ore, Milano 1998

**Crawford M. B.,** *Shop class as soulcraft. An inquiry into the value of work*, Penguin books, 2009

## INDICE DEI LIBRI

**Frugoni C.**, *Medioevo sul naso. Occhiali, bottoni e altre invenzioni medievali*, Laterza, 2010

**Gershenfeld N.**, *Fab. Dal personal computer al personal fabricator*, Codice, 2005

**Lipow M.**, *Eyewear*, Taschen 2011

**Lipson H., Kurman M.**, *Fabricated: The New World of 3D Printing*, Marsilio Editori, 2011

**Maldonado T.**, *Gli occhiali presi sul serio*, Silvana Editoriale, Milano 2002

**Maldonado T.**, *Il futuro della modernità*, Feltrinelli, 1987

**Micelli S.**, *Futuro artigiano. L'innovazione nelle mani degli italiani*, Marsilio editori, 2011

**Nacci M.**, *Pensare la tecnica. Un secolo di incomprensioni*, Laterza, 2000

**Riccini R.**, *Gli occhiali presi sul serio: arte, storia, scienza e tecnologie della visione*, Silvana, Milano 2011

**Rogers E. M.**, *Diffusion of innovations*, Free Press of Glencoe, 1962

**Sennett R.**, *L'uomo artigiano*, Feltrinelli, Milano 2008

**Stickdorn M., Schneider J.**, *This is Service Design Thinking: Basics, Tools, Cases*, John Wiley & Sons, Inc., 2011

**Tapscott D., Williams A. D.**, *Wikinomics 2.0. La collaborazione di massa che sta cambiando il mondo*, Etas, 2008

**Verganti R.**, *Design Driven innovation*, Harvard Press

**Von Hippel E.**, *Democratizing Innovation*, The MIT Press, 2005

**Zurlo F.**, *Le strategie del design. Disegnare il valore oltre il prodotto*, Libraccio Editore, Milano 2012



www.

**3dprintingindustry.com**  
**3ders.org**  
**associazioneitalianaottici.it**  
**businessoffashion.com**  
**chefuturo.it**  
**designboom.com**  
**dezeen.com**  
**economist.com**  
**forbes.com**  
**fastcompany.com**  
**futuroartigiano.com**  
**gartner.com**  
**i.materialise.com**  
**indiegogo.com**  
**kickstarter.com**  
**linkiesta.it**  
**luxottica.com**  
**mykita.com**  
**pqeyewear.com**  
**protos.com**  
**reprap.org**  
**technologyreview.com**  
**sculpteo.com**  
**shapeways.com**  
**shwood.com**  
**solidconcept.com**  
**stratasys.com**  
**zeiss.com**

