

POLITECNICO DI TORINO

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E DESIGN

TESI DI LAUREA MAGISTRALE IN

DESIGN SISTEMICO "AURELIO PECCEI"

A.A. 2019-2020



# BÙGIA, DA SCARTO A RISORSA

APPROCCIO DIY APPLICATO AL MONDO DELLE  
BIOPLASTICHE PER LA REALIZZAZIONE  
DI UNA SOLUZIONE SISTEMICA LOCALE

## STUDENTI

PABLO CIANCIO

CHIARA MIGLIETTI

ANNALISA PONTI

MARIA CHIARA TORTIA

---

## RELATORE

PROF. FABRIZIO VALPREDÀ

## CORELATORI

PROF. FABIO ALESSANDRO DEORSOLA

PROF. GIUSEPPE PEDONE



## **Ringraziamenti**

*Prima di procedere con la narrazione del nostro progetto, vorremmo rivolgere un pensiero a tutti coloro che ci sono stati accanto durante questo percorso di crescita umana e professionale.*

*Un sentito ringraziamento è rivolto in primo luogo al nostro relatore, Professor Fabrizio Valpreda, per la sua pronta disponibilità e tempestività nel rispondere con pazienza ad ogni nostro dubbio o richiesta durante questi mesi. Grazie per averci fornito ogni materiale, suggerimento e consiglio utile alla stesura del nostro elaborato.*

*Grazie anche ai nostri corelatori Fabio Deorsola e Giuseppe Pedone, con i suoi assistenti Silvia Pasquettaz e Giuliano Sansone, per i loro preziosi consigli tecnici e per averci suggerito le giuste modifiche da apportare alla nostra tesi.*

*Un ringraziamento particolare lo dobbiamo anche a Fabrizio Alessio del Fablab Torino e ad Alessandro Dentis con il Virtual Lab, per averci supportato nella sperimentazione e nell'organizzazione dei workshop per raccogliere i dati necessari alla nostra bioplastica e alla prototipazione dei nostri stampi.*

*Un grazie anche al Professor Cristian Campagnaro, Sara Ceraolo, Raffaele Passaro e al laboratorio Costruire Bellezza per averci supportato nella fase di test utile ad individuare la formula corretta del materiale, concedendoci la loro pazienza, spazi ed attrezzature.*

*La nostra gratitudine va anche a Beatrice Lerma e al laboratorio "MATto" per la consulenza ed i suggerimenti utili.*

*Un ringraziamento speciale spetta infine a Guido Gobino, Stefania Siragusa e a tutto lo staff dell'azienda per l'ospitalità, i suggerimenti e per le materie prime forniteci, senza le quali ci sarebbe stato impossibile concretizzare il nostro progetto.*

*Ringraziamo infine i nostri familiari, in quanto senza il loro supporto morale non saremmo mai potuti arrivare fin qui. Grazie per esserci sempre stati vicino nei momenti di sconforto così come in quelli di felicità.*

*Senza l'aiuto di ciascuno di voi non ce l'avremmo mai fatta.*

# INTRODUZIONE

*"La Terra va considerata una navicella spaziale, nella quale la disponibilità di qualsiasi cosa ha un limite, per quanto riguarda sia la possibilità di uso, sia la capacità di accogliere i rifiuti, e nella quale perciò bisogna comportarsi come in un sistema ecologico chiuso capace di rigenerare continuamente i materiali, usando soltanto un apporto esterno di energia."*

*Kenneth Boulding, 1966*



La frase di Boulding riassume in poche righe i fondamenti di quello che oggi è definito pensiero sistemico. L'idea della rigenerazione continua dei materiali, per la quale lo studioso statunitense si serve della suggestiva metafora della navicella spaziale, è oggi di grande attualità ma era avvertita come necessità già oltre mezzo secolo fa. La plastica in particolare si è resa nota all'opinione pubblica non solo per la sua onnipresenza nel mondo moderno, ma anche e soprattutto per i danni che sta creando all'ambiente in diverse modalità.

La consapevolezza di avere a che fare con risorse limitate e non riproducibili all'infinito sulla terra è di conseguenza alla base di tutti i tentativi di sensibilizzazione al problema ambientale, premessa indispensabile per azioni e politiche rivolte alla rivalutazione dei rifiuti e all'utilizzo di materiali dal ridotto impatto sul sistema.

La nostra tesi è dunque il culmine di un percorso universitario che ci ha introdotto in questa sensibilità sistemica, accrescendo in noi la volontà di partecipare nel nostro piccolo a questo cambiamento di paradigma e prospettiva.

Il progetto di tesi intitolato "Bùgia, da scarto a risorsa" nasce e cresce con l'idea di dar vita ad una nuova bioplastica partendo dagli scarti della lavorazione della nocciola e del cacao, entrambe materie prime fortemente utilizzate nella radicata tradizione cioccolatiera piemontese.

Tutto il nostro studio si articola in tre fasi principali: ricerca, scenario e progetto.

La ricerca è iniziata stilando una panoramica approfondita sui problemi della plastica nel mondo odierno e sulle varie opportunità offerte dalla bioplastica, individuando in particolar modo attraverso vari casi studio pregi le potenzialità offerte da questi nuovi materiali.

Un ampio capitolo di tale sezione è dedicato poi al mondo dei makers che, animati da spirito di condivisione, partecipano a questo grande cambiamento globale proponendo soluzioni su piccola scala, e ai DIY Materials, che stanno anch'essi apportando un notevole contributo alla causa attraverso soluzioni alternative e non inquinanti.

Tutti questi spunti, uniti al rilievo olistico del territorio piemontese, hanno consentito il passaggio nel vivo della successiva fase di scenario: abbiamo dunque analizzato la fattibilità progettuale concreta della nostra idea tramite individuazione di un partner attivo nella lavorazione del cioccolato (Guido Gobino), disposto a fornirci i propri scarti di lavorazione da incorporare in un prodotto in bioplastica multistagionale e ideato apposta per lo specifico settore: una tazzina ed un cucchiaino da impiegare per il consumo di cioccolata calda e gelato.

Utilizzando come riempitivo inerte le cuticole di scarto delle due filiere, abbiamo avviato una fase di sperimentazione per definire la ricetta ottimale della nostra bioplastica. Questo step, iniziato nelle nostre case con strumenti basilari, è proseguito poi all'interno degli spazi di via Ghedini, dotati di attrezzature più sofisticate concessi dal collettivo Costruire Bellezza.

Per maggiore sperimentazione e per sensibilizzare anche gli studenti a questo tema, è stato organizzato poi un workshop negli spazi del Fablab.

Questo periodo di testing e manipolazione della materia prima si è rivelato di primaria importanza per la raccolta di dati e suggestioni, sia da parte nostra ma anche da parte di coloro che hanno avuto modo di entrare in contatto con il nostro progetto, permettendoci di sperimentare varie formule e metodi di cottura.

Va aggiunto che in questa fase di analisi rientra anche un sondaggio proposto ad un campione di persone, utile per poter valutare l'apprezzamento e l'interesse del pubblico verso la nostra idea.

Giunti finalmente ad una formulazione stabile della bioplastica e ad un metodo di realizzazione e cottura adatto, abbiamo finalmente potuto procedere con la terza fase di progetto, nella quale abbiamo messo a punto un sistema di stampaggio per i componenti e progettato i macchinari necessari a completare tutto il ciclo di realizzazione della bioplastica, dalla formatura all'essiccazione finale.

I macchinari sono realizzati in gran parte tramite modellazione tridimensionale con il ricorso ad elementi già disponibili in commercio, mantenendo quindi l'idea di base del self-made, open source e del Design per Componenti. Essi sono controllati tramite comandi fisici o BOT Telegram.

Il progetto viene esposto e ulteriormente approfondito sul sito web da noi realizzato, che permetterà di far conoscere la nostra idea a tutte le realtà interessate, aziende o anche singoli, che vorranno entrare in contatto con noi per l'acquisto dei nostri macchinari e concordare le modifiche da attuare in base alle loro esigenze. I file e la ricetta sono rilasciati sotto licenza open per permettere la libera circolazione e miglioramento del progetto.

Il nostro scopo progettuale è quindi non solo dare nuova vita a materie di scarto lavorate in Piemonte e ricche di potenzialità, ma anche fornire un servizio con l'obiettivo di creare una rete di collaborazione locale che valorizzi le realtà artigiane del territorio.



# INDICE

## Parte 1\_La Ricerca

---

<b>1.</b>	<b>La plastica e le sue problematiche</b>	<b>14</b>
1.1	Panoramica sulla plastica	16
1.2	Produzione odierna di plastica	22
1.3	Applicazioni della plastica	28
1.4	Vantaggi della plastica	30
1.5	Problemi della plastica	32
1.6	Recupero della plastica	40
1.7	L'inquinamento da plastica oggi	44
1.8	Iniziative	56
1.9	Un nuovo orizzonte sostenibile	58
<b>2.</b>	<b>La bioplastica come alternativa ai materiali petrol-based</b>	<b>62</b>
2.1	I vantaggi delle bioplastiche	66
2.2	Tipologie di bioplastiche	70
<b>3.</b>	<b>L'ascesa del movimento Makers</b>	<b>74</b>
3.1	Soluzioni locali/problemi globali	76
3.2	I protagonisti: i makers	78
3.3	Gli spazi: i Fablab	82
3.4	I materiali DIY	92

## Parte 2\_Lo Scenario

---

<b>4.</b>	<b>Il rilievo olistico del territorio</b>	<b>112</b>
4.1	Analisi olistica del Piemonte	114
4.2	Materie prime del Piemonte	136
4.3	Analisi delle province selezionate	148
4.4	Individuazione delle imprese	160
<b>5.</b>	<b>Lo scarto organico da nocciola e cacao</b>	<b>170</b>
5.1	Panoramica sulla nocciola	172
5.2	Panoramica sul cacao	190

## **Parte 3\_Il Progetto**

---

<b>6.</b>	<b>Sperimentazione con il materiale</b>	<b>210</b>
6.1	Sperimentazioni preliminari	212
6.2	Formulazione definitiva	216
<b>7.</b>	<b>Studio e sviluppo del Concept</b>	<b>250</b>
7.1	Identificazione dell'azienda	252
7.2	Customer Personas	270
7.3	Concept di progetto	272
<b>8.</b>	<b>Prototipazione dei macchinari</b>	<b>292</b>
8.1	Parte hardware	296
8.2	Parte software	348
<b>9.</b>	<b>Sistema territoriale e attori coinvolti</b>	<b>358</b>
<b>10.</b>	<b>Comunicazione del progetto</b>	<b>380</b>
10.1	Naming e logo	382
10.2	Brochure	388
10.3	Sito web	392
10.4	Social Instagram page	396
<b>11.</b>	<b>Gestione economica del progetto</b>	<b>400</b>
11.1	Analisi SWOT	402
11.2	Cost structure	404
11.3	Crowdfunding	410
<b>12.</b>	<b>Outcomes e ricadute</b>	<b>436</b>
<b>13.</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>442</b>
	<b>Riferimenti_Bibliografia e Sitografia</b>	<b>446</b>





**Parte 1**

---

# **LA RICERCA**



# 1.

## LA PLASTICA E LE SUE PROBLEMATICHE

---

*"Un Uomo creò la busta di plastica, la lattina di alluminio, la pellicola e il piatto di carta.*

*E questo era bene perchè l'Uomo poteva finalmente prendere la sua automobile e comperare tutto il cibo in un unico posto e poteva conservare le cose buone in frigorifero e buttare via quello che non si poteva più utilizzare.*

*E presto la Terra fu ricoperta di sacchetti di plastica e lattine di alluminio e piatti di carta e bottiglie uso e getta, e non c'era più posto per sedersi o per camminare, e l'Uomo scuotendo la testa gridò: Che disastro incredibile!"*

Art Buchwald. 1970



*Foto di JarkkoManty da Pixabay*

# 1.1

## Panoramica sulla plastica

Le materie plastiche, o polimeriche, sono materiali organici ad elevato peso molecolare, costituiti da molecole con catene molto lunghe (macromolecole) interconnesse fra loro, che determinano il comportamento e le proprietà dei materiali stessi. <sup>1</sup>

La plastica è uno dei materiali più diffusi al mondo, non ricavabile esclusivamente dall'utilizzo di sostanze presenti in natura, come accade invece per altre tipologie di prodotti come la carta, che deriva dalla lavorazione del legno (cellulosa). <sup>2</sup>

A differenza delle comuni materie organiche, la plastica nasce sfruttando un mix di elementi, soprattutto petrolio e i relativi polimeri (propilene, etilene, butadiene e stirene), carbone e gas naturale, tutte materie di origine fossile chiamate anche idrocarburi.

Nelle fasi iniziali della sua creazione, attraverso un processo chiamato "cracking", si ottiene la rottura delle lunghe catene delle molecole di idrocarburi, che permettono la formazione delle unità base della plastica, i monomeri. <sup>3</sup>

Nel successivo processo di polimerizzazione i monomeri vengono riaccorpati per formare nuove lunghe catene che, come già anticipato, hanno ciascuna differenti caratteristiche a seconda dei monomeri utilizzati. La policondensazione è un altro processo usato per creare la plastica, dove si ottengono polimeri sottraendo le molecole di "scarto" formatesi durante la reazione dei monomeri.

La varietà dei materiali polimerici è molto alta, dal momento che al giorno d'oggi si contano in commercio all'incirca 50 varietà tutte differenti fra loro. <sup>4</sup>

- 
1. Bemark Plast. *La plastica*. Da <http://www.bemarkplastsrl.com/plastica.asp>  
Da <https://www.tuttitalia.it/piemonte/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>
  2. Ricicloplastica. *Cos'è la plastica*, da <https://ricicloplastica.it/la-plastica/>
  3. Difesa Ambiente. *Il recupero della Plastica*. Da <http://www.difesambiente.it/>
  4. Coletto N. (a.a. 2013/14). *Produzione di biopolimeri da residui dell'industria agro-alimentare*

# Storia ed evoluzione delle materie plastiche

## Gli albori

La plastica, anche se associata nell'immaginario collettivo ad uno dei simboli della società industriale avanzata, ha per molti versi una storia millenaria che ha le sue origini nei tempi più remoti.

Sin dall'antichità infatti l'uomo ha utilizzato dei veri e propri "polimeri naturali", come l'ambra, il guscio di tartaruga o il corno. Anche argilla e creta venivano quotidianamente modellate per ottenere oggetti rigidi e utensili sfruttando le loro caratteristiche di plasticità, ovvero di mantenimento di una forma impressa.<sup>5</sup>

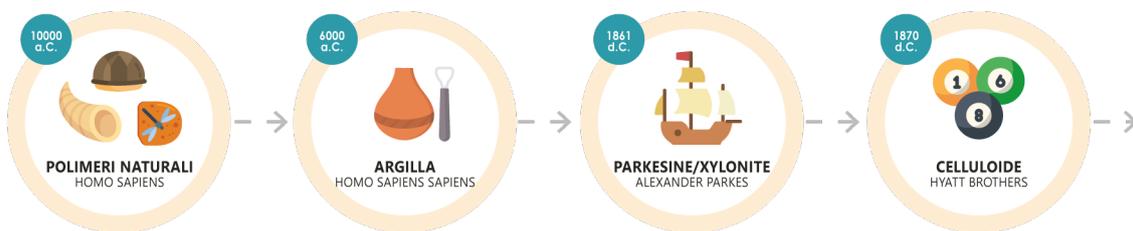
La storia della plastica così come oggi la intendiamo ha inizio nel XIX° secolo, quando, tra il 1861 e il 1862, l'Inglese Alexander Parkes, durante alcuni studi sul nitrato di cellulosa, isola e brevetta il primo materiale plastico semisintetico, battezzato Parkesine e diffuso poi con il nome commerciale di Xylonite.<sup>6</sup>

Si tratta di un primo tipo di celluloidi, utilizzato per la produzione di manici e scatole, ma anche di manufatti flessibili.

Alla prima e definitiva affermazione del nuovo materiale si assiste tuttavia solo qualche anno dopo, quando, nel 1870, i fratelli americani Hyatt brevettano e diffondono commercialmente la formula della celluloidi, con l'obiettivo di sostituire il costoso e raro avorio utilizzato nella produzione delle palle da biliardo.

Essa incontra un immediato e inaspettato successo presso gli studi dentistici (rivelandosi un attimo materiale impiegabile per le impronte dentarie) e rimane per molti anni l'unica plastica in uso, prima di essere del tutto abbandonata per la sua elevata infiammabilità e scarsa stabilità chimica.<sup>7</sup>

### TIMELINE: LA PLASTICA NEL TEMPO



5. AcegasApsAmga. *La storia della Plastica*. Da [http://www.acegasapsamga.it/binary/hera\\_acegas/offerta\\_didattica/Storia\\_della\\_Plastica.1415788590.pdf](http://www.acegasapsamga.it/binary/hera_acegas/offerta_didattica/Storia_della_Plastica.1415788590.pdf)

6. Riciclala! *La storia della Plastica: una storia sempre attuale*. Da <http://www.riciclala.corepla.it/la-storia/>

7. Del Dot, S. (2019, Gennaio 25). *Una storia di plastica: dal primo tipo di celluloidi fino a una delle maggiori produzioni del mondo*. Da <https://www.ohga.it/una-storia-di-plastica-dal-primo-tipo-di-celluloidi-fino-a-una-delle-maggiori-produzioni-al-mondo/>

## Lo sviluppo e il periodo d'oro

Il Novecento è considerato il vero e proprio secolo della plastica; con lo sviluppo dell'acetato di cellulosa nasce infatti la celluloidi ignifuga, che supera i problemi della precedente e trova applicazioni nelle macchine fotografiche, nelle pellicole cinematografiche e nell'impermeabilizzazione di ali e fusoliere dei primi aeroplani. La plastica si diffonde ovunque, e viene così inaugurato un periodo storico caratterizzato da un vero e proprio boom di questo materiale nel mondo.<sup>8</sup>

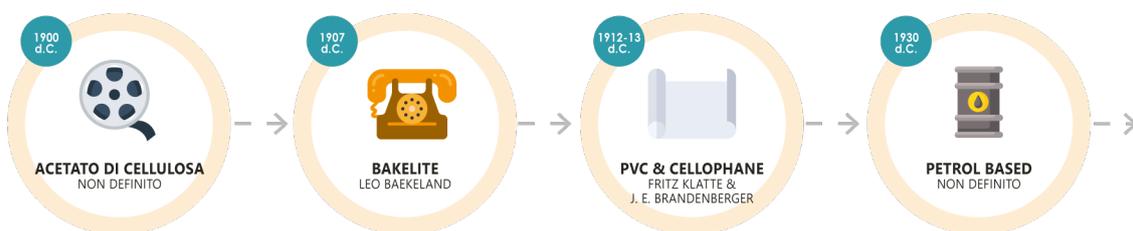
Nel 1907 un'altra invenzione accresce lo sviluppo del materiale del futuro: nasce infatti la Bakelite, che eredita il nome del suo inventore, Leo Baekeland, fu la prima resina termoindurente si diffuse rapidamente in pochissimi anni, ottenendo un successo strepitoso e diventando la plastica più utilizzata.

Il 1912 è il turno del polivinilcloruro (PVC) e il 1913 quello del cellophane, un materiale a base cellulosa oggi ancora noto, molto utilizzato nella produzione industriale degli imballaggi grazie alla sua sottigliezza e flessibilità.<sup>9</sup>

Negli anni '20 vengono poste rigorose basi teoriche per lo studio della struttura e delle proprietà dei polimeri naturali e sintetici grazie a Hermann Staudinger (direttore dell'istituto di chimica di dell'Università di Friburgo) e di conseguenza negli anni a venire la diffusione e la produzione dei materiali polimerici si fa sempre più massiccia.

Gli anni '30 e la seconda guerra mondiale segnano la maturità della plastica fino alla sua "età adulta" con l'avvento dell'industria moderna: si inizia ad utilizzare il petrolio come materia prima per la produzione e, al contempo, si migliorano e si adattano le produzioni seriali le tecniche di lavorazione, a cominciare da quelle di stampaggio.<sup>10</sup>

### TIMELINE: LA PLASTICA NEL TEMPO



8. *op. cit.*, 5

9. *op. cit.*, 7

10. *Plastica like. Storia della plastica.* Da <http://www.plasticalike.it/storia-della-plastica/>

Nel 1935 Wallace Carothers sintetizza per primo il nylon (poliammide). Partendo dal lavoro di Carothers, nel 1941 Rex Whinfield e James Tennant Dickson brevettano il polietilene tereftalato (PET), ed inizia il successo della produzione di fibre tessili artificiali.

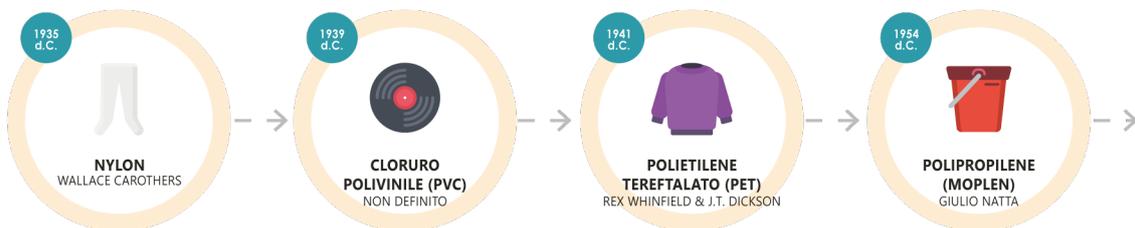
Nel frattempo la guerra stimola l'esigenza di trovare nuovi sostituti a prodotti naturali non reperibili, per cui vengono sviluppati i primi poliuretani come sostituti della gomma, mentre dal 1939 sono industrializzati i primi copolimeri in cloruro-acetato di vinile, utilizzati per i dischi.

Nel secondo dopoguerra le scoperte dettate da esigenze militari e belliche invadono il mondo civile. Negli anni '50 si assiste alla scoperta delle resine in melammina-formaldeide, conosciute con denominazione commerciale di "Fòrmica", che permettono di produrre laminati per l'arredamento e di stampare stoviglie a basso prezzo.

Quegli stessi anni sono però soprattutto segnati dall'inarrestabile ascesa del polietilene, che trova pieno successo sfruttando il suo elevato punto di fusione per permettere applicazioni sino ad allora impensabili, e dalla scoperta nel 1954 da parte di Giulio Natta (poi premio Nobel nel 1963) del polipropilene isotattico, prodotto industrialmente dal 1957 sotto il marchio Moplen; esso rivoluzionò le case di tutto il mondo diventando il simbolo dell'Italia della rinascita post-bellica e del "boom economico".

Durante gli anni '60 si assiste alla definitiva ascesa della plastica come protagonista del consumo di massa, icona pop nell'epoca della produzione in serie dell'opera d'arte e componente insostituibile nella vita quotidiana, nonchè nel campo della moda, del design e dell'arte.<sup>11</sup>

### TIMELINE: LA PLASTICA NEL TEMPO



11. *op.cit.*,7

Il "nuovo" materiale irrompe quindi nella realtà di tutti i giorni e nell'immaginario di milioni di persone. Con tutte le sue qualità, la sua versatilità e il suo basso costo, consente anche alle fasce di popolazione meno privilegiate di accedere a determinati beni, non più riservati soltanto alle famiglie più abbienti. La plastica entra di prepotenza nelle case di tutte le famiglie occidentali.

L'ingresso della plastica nel mondo del packaging alimentare risale poi al 1973, anno in cui Du Pont brevetta la prima bottiglia in PET per le bevande gassate. Leggera, resistente agli urti e trasparente, essa è ancora oggi il modello di riferimento per il confezionamento di acqua e bibite.

## Le ultime frontiere della plastica

I decenni successivi sono quelli della grande crescita tecnologica e della progressiva affermazione delle plastiche per applicazioni sempre più sofisticate.

Questo è stato possibile grazie allo sviluppo dei cosiddetti tecnopolimeri, materiali con caratteristiche di resistenza termica/meccanica così elevate da renderli spesso superiori e preferibili ai metalli.<sup>12</sup>

Essi vengono impiegati soprattutto nella produzione di palette per turbine e altre componenti degli aerei, o nella produzione di pistoni, fasce elastiche per automobili e svariate altre applicazioni prettamente ingegneristiche.

### TIMELINE: LA PLASTICA NEL TEMPO



12. Lannutti, C. (2012, Ottobre 17). *Tecnopolimeri*.  
Da <https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/tecnopolimeri/>



Foto di National Geographic

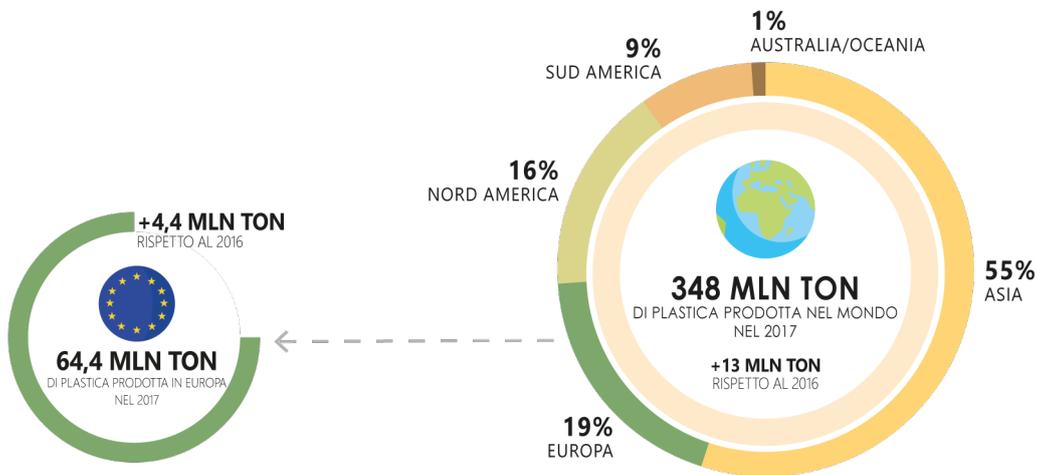
# 1.2

## Produzione odierna di plastica

Secondo dati recenti (WWF, 2018\*), la produzione mondiale di plastica è passata dai 15 milioni del 1964 ai circa 350 milioni nel 2017.<sup>13</sup>

Inoltre, solo nel 2017 solo in Europa sono stati prodotti 64,4 milioni di tonnellate di plastica.<sup>14</sup>

### PRODUZIONE MONDIALE DI MATERIE PLASTICHE



Sono dati che già ad un primo impatto fanno riflettere sulla presenza di tale materiale nel mondo: nel 1989 i milioni annui di tonnellate prodotte erano 100, nel 2000 intorno a 200, nel 2009 ben 250.

Nel 1990 la produzione della plastica ha superato per la prima volta quella dell'acciaio e oggi è il terzo materiale umano più diffuso sulla Terra dopo acciaio e cemento.

La plastica vergine prodotta dal 2000 a oggi è pari alla somma della plastica prodotta nei 50 anni precedenti, e tale quantità è destinata ad aumentare ancora nei prossimi anni.<sup>15</sup>

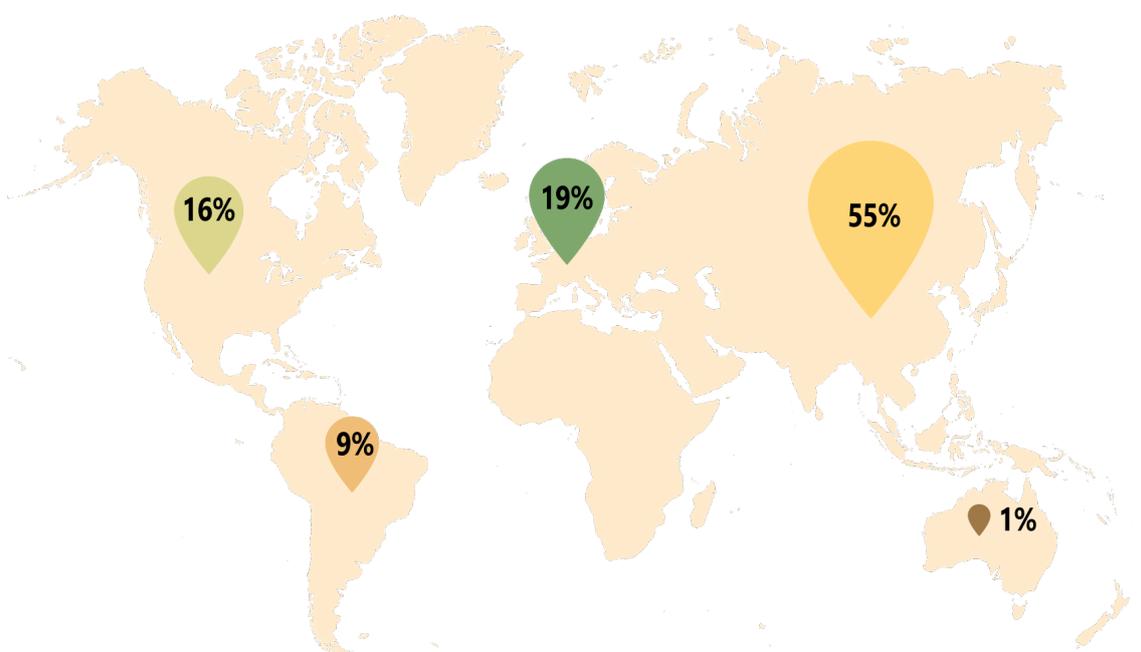
Prima di chiarire quali siano le ripercussioni di un'ondata di plastica di così vasta portata nelle nostre vite, è essenziale sapere chi la produce e chi successivamente la utilizza.

13. Roverotto C. (2019, 22 Agosto). *Plastica addio, le istruzioni*, 2019, <https://www.larena.it/home/cultura/libri/plastica-addio-le-istruzioni-1.7570413>

14. European Bioplastics: *Plastics, the facts 2018*, 2018, <https://www.plasticseurope.org/it/resources/publications/619-plastics-facts-2018>

15. Sofidel. I numeri della plastica nel mondo. Da <https://www.sofidel.com/it/soft-and-green/i-numeri-della-plastica-nel-mondo>

Come mostrato anche nella raffigurazione successiva, il continente asiatico realizza nel complesso circa la metà di tutta la plastica nel mondo. La Cina è infatti il maggiore produttore mondiale (responsabile del 29,4% delle materie plastiche), seguita dall'Europa (18,5%) e dai paesi del Nord America (17,7%). Africa e Medio Oriente arrivano insieme al 7% del totale, l'America Latina solo al 4%.<sup>16</sup>



**RILASCIO DI PLASTICA NELL'AMBIENTE (2016)**

Indicazione in % della plastica prodotta per continente

16. Italia Oggi. *La Cina è il Paese che produce più plastica al mondo.* (2018, 19 Aprile). Da <https://news.fidelityhouse.eu/ambiente/la-cina-e-il-paese-che-produce-piu-plastica-al-mondo-339449.html> [l-ggi.it/news/l-uomo-ha-prodotto-8-3-miliardi-di-tonnellate-di-plastica-dal-1950-2198422](http://l-ggi.it/news/l-uomo-ha-prodotto-8-3-miliardi-di-tonnellate-di-plastica-dal-1950-2198422)

# Tecniche di produzione dei polimeri

## Estrazione dal petrolio

Come già accennato nel paragrafo 1.1, le materie plastiche sono le prime costruite interamente dall'uomo, dal momento che non sono presenti nella loro forma finale già in natura (a differenza di altri materiali organici come legno, lana,...). Esse nascono invece dalla trasformazione di risorse naturali, soprattutto fossili.

La plastica viene prodotta in stabilimenti specializzati in cui avviene il processo di polimerizzazione, consistente nella fusione dei monomeri dei diversi componenti primi tramite calore prodotto da appositi macchinari.<sup>17</sup>

Ovviamente ogni tipologia di plastica viene prodotta rispettando scrupolosamente una specifica "ricetta". Una delle reazioni più diffuse ed efficienti per ottenere polimeri è la polimerizzazione radicalica, che rappresenta circa il 75% della produzione mondiale di tutti i tipi di polimeri.<sup>18</sup>

In presenza di calore, la polimerizzazione dunque viene innescata da un catalizzatore, il perossido di benzoile, che si frammenta in due radicali, carbonio ed etilene; ciascuna delle due nuove sostanze dispone di elettroni liberi per formare velocemente altri legami, e pertanto gli elettroni si legano a un atomo di carbonio di una molecola di etilene, che a sua volta si rende disponibile a legarsi con un'altra, provocando una reazione a catena. Tale processo, consistente nell'aggiunta di ulteriori molecole di monomero alla catena crescente, viene detto propagazione.<sup>19</sup>

Successivamente al materiale plastico ancora liquido viene impressa la forma che si ritiene opportuna, utilizzando particolari stampi e lasciando raffreddare il composto.

I polimeri finali possono uscire dalla fabbrica sotto forma di granuli o resine e si utilizzano per fabbricare una grande varietà di prodotti mediante diverse tecniche come estrusione, iniezione, estrusione con soffiaggio, calandratura e schiumatura.

La materia prima principale per la produzione di plastica è il petrolio, una sostanza presente nel sottosuolo, naturalmente accumulatosi nel corso di lunghi tempi geologici.

Dopo approfondite analisi del carotaggio (campioni di rocce nel sottosuolo), il petrolio viene estratto attraverso l'installazione di pozzi petroliferi, impianti specifici che praticano un foro molto profondo nel terreno e attraverso una pompa meccanica estraggono questo combustibile fossile dai giacimenti.<sup>20</sup>

---

17. *op. cit.*, 2

18. Università degli studi di Bergamo (Data UnBG). *La polimerizzazione*. Da <https://www.google.com/url?sa=t>

19. Focus.it (2002, 28 Giugno). *Come viene prodotta la plastica?*

20. Informazione Ambiente. (2017, 13 Giugno). *Estrazione petrolio: come avviene e quali sono i pericoli per l'ambiente*. Da <https://www.informazioneambiente.it/estrazione-petrolio/>

I pozzi petroliferi possono essere di due tipologie, a seconda di dove si collocano: di terra e di mare.

Nelle fasi iniziali di realizzazione di un pozzo, la prima operazione che si svolge è la trivellazione, consistente nella realizzazione di un foro, largo circa un metro di diametro, che si estende nel terreno con profondità variabile fra i 5 e gli 8 chilometri. Una volta effettuato il foro e raggiunto il giacimento, si procede al rafforzamento delle pareti interne al canale sotterraneo e all'inserimento degli appositi tubi necessari all'estrazione.<sup>21</sup>

L'estrazione del petrolio può avvenire in due modalità differenti, a seconda delle caratteristiche geologiche: se la pressione all'interno del giacimento è più elevata di quella atmosferica, il greggio riceve una spinta verso l'alto tale da risalire verso il pozzo senza alcun intervento specifico. In altri casi, però, quando la pressione nel sottosuolo non è sufficiente, occorre installare dei sistemi di pompaggio che lo convogliano verso l'alto.

Una volta estratto, il greggio viene accumulato in serbatoi temporanei o trasferito direttamente agli oleodotti per il suo trasporto e la sua distribuzione. L'operazione di estrazione appena descritta continua fino all'esaurimento della riserva.<sup>22</sup>

Un'altra modalità sfruttata per un'estrazione più veloce è quella del fracking, termine inglese che indica la fratturazione idraulica. Introdotta per la prima volta in America nel 1947, essa sfrutta la pressione dei liquidi per provocare delle fratture negli strati rocciosi più profondi del terreno.<sup>23</sup>

---

21. Ecoage.it. *Estrazione petrolio*. Da <https://www.ecoage.it/estrazione-petrolio.htm>

22. *op.cit.*, 20

23. ScienzaVerde.it (2017, 28 Febbraio). *Che cos'è il Fracking (o Fratturazione Idraulica)?*  
Da <http://www.scienzaverde.it/energia-geotermica-blog/fracking-fratturazione-idraulica/>

## ***Cracking e additivazione***

All'interno delle raffinerie, il petrolio grezzo deve in seguito subire un processo di trasformazione detto cracking, consistente nella scissione delle sue lunghe catene molecolari in catene più piccole, i monomeri.

I monomeri vengono poi ricostruiti in catene polimeriche più lunghe, e per realizzare le plastiche vengono aggiunti degli additivi, che ne esaltano o attenuano le specifiche proprietà.<sup>24</sup>

## ***Estrusione***

Nell'estrusione i granuli di plastica sono riscaldati e spinti da una coclea (vite senza fine) attraverso un'apertura opportunamente sagomata. In questo modo si realizzano tubature, profilati, travi e altri simili prodotti.

## ***Iniezione***

Nell'iniezione i granuli si fondono con il calore e con l'attrito e la massa fusa si introduce in uno stampo freddo dove la plastica solidifica. Questo metodo si usa per fabbricare oggetti come penne, utensili da cucina e giocattoli. I macchinari utilizzati in questo processo si chiamano presse ad iniezione.<sup>25</sup>

## ***Estrusione con soffiaggio***

In primo luogo si estrude un tubo di plastica in uno stampo (composto da due metà) che poi viene chiuso intorno alla plastica. Dopodiché si introduce dell'aria all'interno del tubo di plastica, che, per reazione della pressione, assume la forma dello stampo. Si tratta quindi di una modalità ottimale per produrre flaconi o bottiglie.

---

24. Rai Scuola. *La plastica: processo di polimerizzazione*.  
Da <http://www.raiscuola.rai.it/articoli/la-plastica-processo-di-polimerizzazione/9231/default.aspx>

25. Plastics Europe. *Le parole della plastica*.  
Da [https://scuole.federchimica.it/docs/default-source/pubblicazioni/Plastica\\_glossario.pdf?sfvrsn=0](https://scuole.federchimica.it/docs/default-source/pubblicazioni/Plastica_glossario.pdf?sfvrsn=0)

## ***Calandratura***

Nella calandratura i granuli sono ammorbiditi senza arrivare a fondere e si fanno passare attraverso rulli per ottenere una pellicola sottile. Con questo metodo si producono lastre, fogli per lucidi, film sottili.

## ***Schiumatura***

Questo metodo consiste nell'aggiungere al polimero un prodotto che produce un gas quando si riscalda. Il prodotto finito è poco compatto e ha molte piccole cavità formate dal gas.<sup>26</sup>

---

26. *op.cit.*, 25

# 1.3

## Applicazioni della plastica

Grazie a tali lavorazioni è possibile ottenere degli oggetti più o meno rigidi di utilizzo comune, la cui consistenza dipende dalle diverse combinazioni di sostanze che vengono sfruttate durante il processo produttivo.

Proprio per tale motivo è possibile verificare come in commercio esistano diverse famiglie di plastica, ognuna delle quali sfruttata in ambiti e settori differenti.

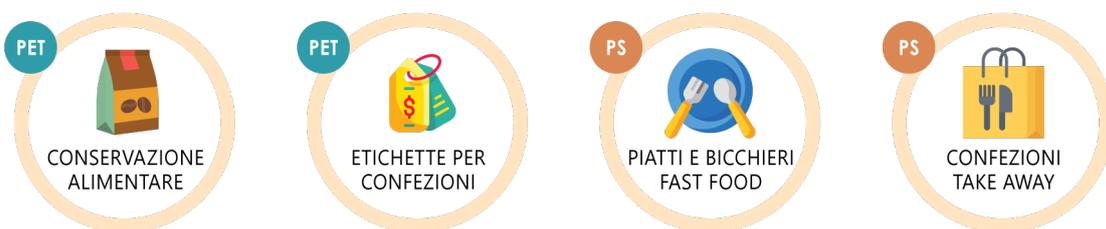
Passiamo ora ad analizzare velocemente i principali campi di impiego dei più conosciuti materiali plastici.

Fra le plastiche più utilizzate oggi vi è quella con sigla PET, che indica la presenza di polietilene tereftalato, adatto alla perfetta conservazione dei cibi; per tale motivo questa tipologia di materiale viene soprattutto sfruttata per la realizzazione di packaging, etichette, contenitori e bottiglie per alimenti.<sup>27</sup>

La sigla PS indica una composizione a base di polistirene, generalmente utilizzata per la produzione di piatti e bicchieri in molti fast food, take away, self service e ristoranti, oltre che per molte applicazioni edilizie come isolante.

Un'altra importante famiglia di plastiche racchiude quelle indicate con la sigla PE (polietilene), uno dei materiali sintetici più semplici e più comuni e presenti nella nostra vita quotidiana, dal momento che costituisce il 40% del volume totale della produzione mondiale di polimeri.<sup>28</sup>

### UTILIZZI PRINCIPALI DELLE PLASTICHE



27. Perchebio. *I diversi tipi di plastica*.  
Da <http://www.perchebio.com/site/index.php/contenuti/iiovivobio/346-conoscere-le-plastiche>

28. Materie plastiche. *Polietilene*. Da <https://www.materieplastiche.eu/pe-pp-pvc/polietilene.html>

Gli impieghi principali del polietilene sono molti: dai comuni sacchetti per la spesa, sacchi per la spazzatura, flaconi e pellicole ai cartoni del latte, confezioni dei succhi di frutta, bicchieri per bevande calde e fredde, coperchi e giocattoli.<sup>29</sup>

Un'altra plastica fra le maggiormente conosciute è quella che riporta la dicitura PVC, un polimero termoplastico con vita utile variabile. La versione con durata compresa fra i due e i cinque anni è utilizzata dall'industria delle costruzioni, dei materiali elettrici, automobilistica, chirurgica e delle attrezzature per lo sport e il tempo libero.

Altre famiglie di PVC con una vita massima di due anni vengono usate principalmente per produrre imballaggi per alimentari e attrezzature d'ufficio.

Il PVC presenta inoltre una buona barriera contro l'aria, l'ossigeno, l'umidità e gli odori; molti farmaci devono essere confezionati esclusivamente in PVC. Inoltre, possedendo un alto potere sterilizzante, viene largamente utilizzato nel settore medico per la realizzazione di siringhe e flaconi per il sangue.<sup>30</sup>

## UTILIZZI PRINCIPALI DELLE PLASTICHE



29. Regione Veneto. *I diversi tipi di plastica*. Da <https://www.google.com/url?sa=t>

30. *op.cit.*, 29

# 1.4

## Vantaggi della plastica

Sono tanti i vantaggi e le virtù dei materiali plastici, in primo luogo in termini di versatilità e innovazione, dal momento che essi possono rispondere ad una vasta gamma di esigenze tecnologiche emergenti.

Possiamo infatti far loro assumere qualsiasi forma a differenza di altri materiali che richiederebbero lavorazioni più complicate e costose. La plastica può infatti presentarsi con un'elevata rigidità o grande flessibilità, è impermeabile, resistente agli agenti atmosferici, muffe e funghi e alla corrosione; può essere inoltre "filata" per poter ottenere capi d'abbigliamento o colorata durante la lavorazione, e ha inoltre un elevato isolamento acustico, termico, elettrico e dalle vibrazioni.<sup>31</sup>

Da un punto di vista puramente economico, è vantaggiosa da produrre e fa risparmiare sui costi.

Al giorno d'oggi basta guardarci intorno per pochi istanti ed accorgerci che la plastica è quasi ovunque: nei mobili della nostra casa, nelle automobili, negli utensili della cucina, o ancora nei nostri vestiti sotto forma di bottoni, etichette, decorazioni.

La plastica è anche fondamentale in altri campi come ad esempio la medicina, dal momento che è presente in cerotti, contenitori sterili, imballaggi di medicinali, protesi e molte altre attrezzature sanitarie

Se passiamo poi alla tecnologia, i materiali plastici sono quasi protagonisti: nell'informatica gli involucri di monitor, stampanti, tastiere, mouse e tante altre parti sono costituiti da vari materiali sintetici poiché, essendo prodotti in grandi quantità, vi è la necessità di avere costi accettabili, buone prestazioni di resistenza, leggerezza e robustezza e facilità di produzione e assemblaggio.

Moltissime applicazioni moderne nei settori più disparati sarebbero di difficile realizzazione senza la plastica. La sua versatilità la rende un materiale unico che permette innovazioni rivoluzionarie in ogni campo della nostra vita. A giovarne è stato anche Internet: la navigazione in rete sarebbe impossibile senza la plastica, che riveste i cavi della banda larga ultraveloce.<sup>32</sup>

Infine, le materie plastiche danno un contributo decisivo al raggiungimento degli obiettivi UE in termini di energie rinnovabili. La plastica è infatti indispensabile per la produzione di celle fotovoltaiche, pannelli solari e turbine a vento, è resistente alle intemperie, di lunga durata e risponde ai più rigorosi standard di sicurezza.

---

31. Plastics Europe. *Annual Report 2018*. Da <https://www.google.com/webhp?client=firefox-b-d>

32. In a bottle (2013, 2 Dicembre). *I tanti pregi (poco conosciuti) della plastica*. <https://www.inabottle.it/it/ambiente/i-tanti-pregi-poco-conosciuti-della-plastica>



*Foto di Kartell*

# 1.5

## Problemi della plastica

«Ciascuna fase del ciclo vita della plastica interagisce con le altre e tutte hanno un effetto sull'ambiente e sulla salute dell'uomo. La plastica è dannosa per la salute da prima della sua produzione fino a molto tempo dopo il suo smaltimento.»

Rapporto CIEL, *Plastica e salute: i costi nascosti di un pianeta di plastica*, 2019



L'utilizzo diffuso e massiccio delle materie plastiche non ha portato solamente benefici per gli esseri umani.

La plastica è infatti il maggiore fattore di inquinamento del nostro pianeta, innanzitutto per la sua origine, che come già detto risiede principalmente nel petrolio. Si verifica dunque un primo livello di inquinamento nelle fasi di estrazione, trasporto e stoccaggio degli idrocarburi, e a seguire, vi è un ulteriore aggravio durante la loro lavorazione e trasformazione, che comportano l'emissione di microparticelle nocive per la salute umana e l'ambiente.<sup>33</sup>

Le criticità della plastica tuttavia non si esauriscono soltanto al termine della sua lavorazione, anzi.

Dal momento che i polimeri tradizionali non sono biodegradabili, una volta esaurito il loro ciclo di vita, se abbandonati nell'ambiente vi rimangono per parecchi anni e contribuiscono significativamente all'inquinamento degli ecosistemi.

Ad aggravare il problema si aggiunge il fatto che oggi esiste in commercio una varietà che comprende circa una cinquantina di materiali polimerici tutti differenti fra di loro, e a causa di questa ampia gamma risulta difficile riciclare la plastica in modo completo, preciso e accurato.<sup>34</sup>

In primo luogo spieghiamo velocemente come, ad ogni step produttivo, la plastica comporti rischi per la salute dell'ambiente e dell'uomo.

---

33. *op.cit.*,3

34. Ciel (2019, Febbraio). *Plastic & Health*.  
Da <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/02/Plastic-and-Health-The-Hidden-Costs-of-a-Plastic-Planet-February-2019.pdf>



Foto di Daria Shevtsova da Pexels

## ***Estrazione e trasporto delle materie prime fossili***

L'estrazione di petrolio e gas, in particolare nel caso dell'uso della fratturazione idraulica, rilascia una serie di sostanze tossiche in aria e acqua, spesso in volumi significativi. Oltre 170 sostanze chimiche utilizzate per produrre le materie prime rilasciano tossine che possono comportare effetti sulla salute umana noti tra cui cancro, problemi respiratori e neurologici.<sup>35</sup>

Molti studi, come quelli del Seismological Research Letters (SRL), evidenziano poi la stretta correlazione tra fracking e scosse sismiche anche violente. Durante la fratturazione idraulica infatti liquidi utilizzati per produrre le fratture sono spesso reinseriti nel sottosuolo, causando scompensi nelle rocce fino agli strati più interni della crosta terrestre. Sembra ormai comprovato, ad esempio, che i recenti terremoti del Sichuan, Oklahoma e Ohio siano stati provocati da questa pratica.<sup>36</sup>

## ***Raffinazione e produzione di resine plastiche e additivi***

La trasformazione di combustibili fossili in resine e additivi plastici rilascia ulteriori sostanze cancerogene e altamente tossiche nell'aria. I lavoratori dell'industria e le comunità vicine agli impianti di raffinazione sono maggiormente a rischio e devono affrontare esposizioni croniche o acute dovute a rilasci incontrollati durante le emergenze.

## ***Utilizzo dei prodotti di consumo***

L'utilizzo di prodotti plastici comporta l'ingestione e/o l'inalazione di grandi quantità di particelle microplastiche e di centinaia di sostanze tossiche con possibili effetti cancerogeni e di alterazione dello sviluppo e del sistema endocrino.

---

35. Riusa. (2019, 11 Aprile). *Terremoti del Sichuan: colpa del fracking?*.  
Da <https://www.riusa.eu/it/notizie/2019-terremoti-sichuan-colpa-fracking.html>

36. Bignami, L. (2019, Aprile 9). *Ora è certo: il 'fracking' causa terremoti. In Cina ben due sismi distruttivi in due mesi provocati dall'uomo.*  
Da <https://it.businessinsider.com/il-freaking-ha-causato-terremoti-in-cina-e-usa/>

## ***Rilasci tossici dalla gestione dei rifiuti di plastica***

Tutte le tecnologie di gestione dei rifiuti plastici (fra cui incenerimento, co-incenerimento, gassificazione e pirolisi) hanno come diretta conseguenza il rilascio di metalli tossici come piombo e mercurio, sostanze organiche (diossine), gas acidi e altri inquinanti tossici per aria, acqua e suolo.

I pericoli che le comunità possono correre riguardano l'inalazione dei contaminanti e il contatto diretto con essi tramite ingestione di alimenti coltivati nell'ambiente inquinato. Le tossine prodotte dalle emissioni, dalle ceneri volanti e dalle scorie contenute in un cumulo di massa bruciata possono poi percorrere lunghe distanze e depositarsi nel suolo e nell'acqua di altre località, entrando infine nei corpi umani dopo essere state accumulate nei tessuti di piante e animali.

## ***Frammentazione e microplastica***

Le microplastiche che entrano nel corpo umano con esposizioni dirette attraverso il contatto, l'ingestione o l'inalazione possono provocare una serie di esiti negativi sulla salute tra cui cancro, malattie cardiovascolari, malattie infiammatorie intestinali, diabete, malattie neurodegenerative e anche ictus.

## ***Esposizione a cascata durante il degradamento della plastica***

La maggior parte degli additivi plastici non è legata alla matrice polimerica e pertanto si riversa facilmente nell'ambiente circostante, compresi aria, acqua, cibo e tessuti corporei. Man mano che le particelle di plastica si degradano, vengono esposte nuove aree di superficie che consentono la lisciviazione continua degli additivi dal nucleo alla superficie della particella nell'ambiente e nel corpo umano.<sup>37</sup>

---

37. *op.cit.*, 34

## ***Esposizione a cascata durante il degradamento della plastica***

La maggior parte degli additivi plastici non è legata alla matrice polimerica e pertanto si riversa facilmente nell'ambiente circostante, compresi aria, acqua, cibo e tessuti corporei. Man mano che le particelle di plastica si degradano, vengono esposte nuove aree di superficie che consentono la lisciviazione continua degli additivi dal nucleo alla superficie della particella nell'ambiente e nel corpo umano.

## ***Esposizioni ambientali in corso***

Una volta che la plastica raggiunge l'ambiente sotto forma di macro o microplastiche, contamina e si accumula nelle catene alimentari tramite terreni agricoli, cicli di vita terrestri e acquatici, coinvolgendo anche l'approvvigionamento idrico. La plastica presente in natura può lisciviare additivi tossici o concentrare le tossine già nell'ambiente, rendendole nuovamente biodisponibili per l'esposizione umana diretta o indiretta.

Ricordiamo poi che la plastica generalmente impiega dai 100 ai 1000 anni per degradarsi del tutto.

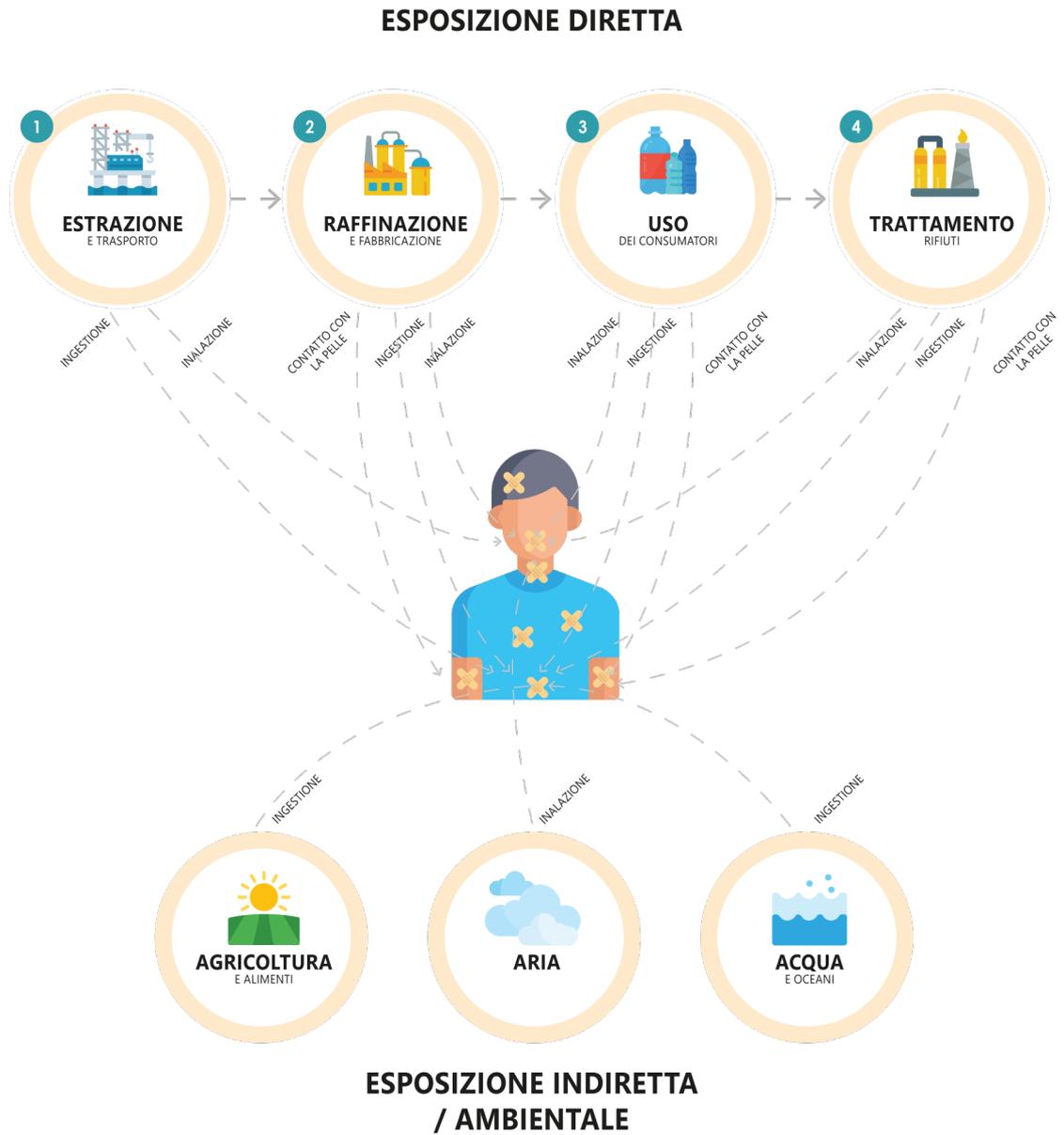
Ciò significa che quando gettiamo per terra rifiuti plastici non biodegradabile, saranno poi i nostri figli, nipoti e pronipoti a raccoglierla. Tutto ciò che oggi abbandoniamo rimarrà per centinaia di anni nell'ambiente, contribuendo all'inquinamento del nostro pianeta e gravando di conseguenza sulle forme di vita e sulle generazioni future.

Già oggi viviamo e subiamo gli effetti dei comportamenti di chi ci ha preceduto, e non esistono spiagge, sentieri, boschi e fiumi dove non vi sono tracce di inciviltà.<sup>38</sup>

---

38. *op.cit.*, 34

## I rischi per l'uomo



## Principali cause dell'inquinamento da plastica

### Usa e getta

Il fattore principale che oggi contribuisce ad un inquinamento così massiccio è da ricondursi alla produzione di prodotti usa e getta ed imballaggi in materiale plastico. Questo significa che una buona percentuale di plastica non viene incorporata in prodotti creati per un tempo di vita utile esteso (anni o decenni), ma in componenti che, una volta utilizzati o venuta meno la loro funzione protettiva, diventano immediatamente un rifiuto.

La coalizione internazionale Break Free From Plastic ha catalogato nel 2019 contenitori e imballaggi usa e getta raccolti nel corso di 484 attività di pulizia. In particolare, i packagin appartenenti a Coca-Cola sono risultati i più comuni su scala globale, seguiti nell'ordine da Nestlé, PepsiCo, Mondelez International, Unilever, Mars, P&G, Colgate-Palmolive, Phillip Morris e Perfetti Van Melle.<sup>39</sup>

In Italia, Greenpeace ha condotto altre svariate attività di pulizia e classificazione dei rifiuti plastici e tra i marchi più frequenti, così come evidenziato dall'iniziativa Plastic Radar, ci sono Coca Cola, San Benedetto, Nestlé e Ferrero.<sup>40</sup>

Queste iniziative confermano come le multinazionali debbano maggiormente impegnarsi con soluzioni concrete per affrontare la crisi dell'inquinamento da plastica che loro stesse hanno contribuito a creare. La loro dipendenza dagli imballaggi in plastica monouso si traduce nell'immissione di quantità crescenti di plastica nell'ambiente, i cui impatti (come vedremo nei paragrafi a seguire) sono già oggi devastanti.

39. Ungherese, G. (2019, 23 Ottobre). *Plastica usa e getta, nomi e cognomi di chi inquina*. Da <https://ilmanifesto.it/plastica-usa-e-getta-nomi-e-cognomi-di-chi-inquina/>

40. *op.cit.*, 39

## Packaging e imballaggi

Il packaging costituisce un altro principale mercato di sbocco delle materie plastiche. Il consumo di plastiche destinate all'imballaggio è circa il 37% in Europa e in Italia circa il 45,6%.

Inoltre, in Europa nel 2017 si è trasformato in pack plastico il 39,7% di tutti i milioni di tonnellate prodotti.<sup>41</sup>

Circa il 50% di tutto l'imballaggio alimentare è in plastica, e il boom dei pack in questo settore è legato alle qualità prestazionali dei diversi materiali: elevata inerzia chimica, impermeabilità ai liquidi e ai gas, leggerezza, resistenza, atossicità sono le qualità garantite dal packaging in plastica.

L'aumento di packaging plastico registrato soprattutto in ambito alimentare ha infatti trovato nuovi sbocchi grazie ai cambiamenti negli stili di consumo quotidiani (fast food, convenience food, cibi già pronti e precotti,...).



Foto di Sunyu Kim da Pexels

41. Polimerica (2018, 21 Dicembre). *I numeri della plastica europea*. Da <https://www.polimerica.it/articolo.asp?id=21066>

# 1.6

## Recupero della plastica

Le fasi del recupero della plastica iniziano con la raccolta del rifiuto, che viene poi pressato e ricompattato per agevolare il trasporto negli stabilimenti deputati al riciclaggio, con il conseguente riutilizzo della stessa come materia prima seconda (utilizzabile in prodotti diversi e meno "preziosi" rispetto a quelli originali).

Al termine di tutte le lavorazioni rimane sempre una parte di materiale plastico non recuperabile, il cosiddetto rifiuto.

Questo è costituito da materiale erroneamente inserito nella raccolta della plastica o materiale plastico che non è stato scomattato, e di conseguenza entra in un processo finalizzato ad un futuro recupero energetico.<sup>42</sup>

Il materiale plastico non è affatto raccolto e recuperato del tutto in modo idoneo.

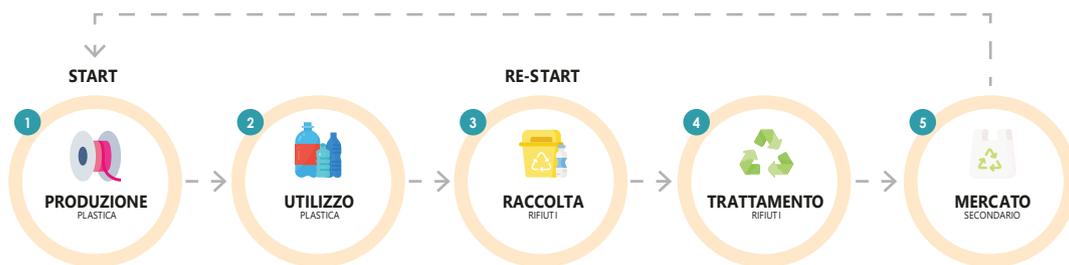
La sua cattiva gestione ha come conseguenza la dispersione in natura di un terzo dei rifiuti plastici nel mondo, causando un inquinamento del suolo, delle acque dolci e marine.

La pessima attenzione nei confronti del materiale plastico si riferisce alla mancata raccolta, alla dispersione in natura e all'abbandono in discariche abusive.

Le materie plastiche non sono inserite in un sistema circolare globale per cui chi produce la plastica risulta responsabile del fine vita dei propri prodotti.

La riduzione dei costi di produzione ha portato a un incremento del mercato di materie plastiche vergini che hanno raggiunto, nel 2016, le 396 milioni di tonnellate, con un conseguente calo del loro prezzo di vendita.<sup>43</sup>

### IL CICLO DI VITA DELLA PLASTICA



42. De Simone, A. (2017, 25 Gennaio). *Riciclaggio Plastica, tutte le info*.  
Da <https://www.ideegreen.it/riciclaggio-plastica-25582.htm>

43. WWF. *Responsabilità e rendicontazione - Le chiavi per risolvere l'inquinamento da plastica. Report 2019*.  
Da [https://d24qi7hskwe9l.cloudfront.net/downloads/responsabilita\\_e\\_rendicontazione\\_report\\_plastica.pdf](https://d24qi7hskwe9l.cloudfront.net/downloads/responsabilita_e_rendicontazione_report_plastica.pdf)

I produttori di plastica non sono oggi ritenuti responsabili degli impatti negativi della produzione, tanto che il prezzo di mercato della plastica vergine non include l'intero ciclo di vita della plastica, ossia i costi per la natura e le società.

Negli Stati Uniti, in Cina e in Europa, il settore petrolchimico, non essendo classificato come energivoro, è esentato dagli obblighi imposti dalle normative sulle emissioni. I produttori di plastica vergine, noti come trasformatori, hanno una responsabilità limitata sui rifiuti e sull'inquinamento da plastica, fattori quindi ampiamente ignorati durante la progettazione dei loro prodotti.

Nell'UE il settore della plastica occupa circa 1,5 milioni di persone e nel 2015 ha generato un giro d'affari di 340 miliardi di euro.<sup>44</sup>

Qui il riutilizzo e il riciclaggio a fine vita sono molto bassi, soprattutto rispetto ad altri materiali come la carta, il vetro e il metallo.

La domanda di plastica riciclata oggi infatti rappresenta solo il 6% circa della domanda di plastica in Europa. La produzione e l'incenerimento dei residui di plastica generano complessivamente circa 400 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> l'anno.

Riciclando i rifiuti di plastica di tutto il mondo si potrebbe conseguire un risparmio energetico annuale pari a 3,5 miliardi di barili di petrolio.

I costi operativi per il riciclaggio sono elevati a causa dei costi di raccolta e di separazione dei rifiuti, delle tecnologie ancora insufficienti, e della limitata presenza di plastica riciclabile. Per tali motivi solo pochi paesi in Europa hanno oggi raggiunto tassi significativi di raccolta differenziata per la plastica, che garantirebbero uno stabile approvvigionamento per il riciclaggio industriale.

La cattiva gestione dei rifiuti è la conseguenza diretta di infrastrutture inadeguate e l'efficacia della gestione è strettamente correlata al PIL di ogni nazione.

Nei Paesi a basso e medio reddito pro capite, i tassi di raccolta sono ridotti, mentre sono elevati quelli di dispersione in natura e nelle discariche abusive, il che fa comprendere l'entità della sfida che occorre affrontare.<sup>45</sup>

---

44. Europe Direct Brescia. *Utilizzo della plastica: stime e sfide dall'UE*.  
Da <https://europedirectbs.it/utilizzo-della-plastica-stime-e-sfide-dallue/>

45. Commissione Europea (2018, 26 Gennaio). *Strategia europea per la plastica nell'economia circolare - Introduzione*. Da <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0028&from=EN>

I tassi di raccolta della plastica sono, invece, generalmente più elevati nei Paesi ad alto reddito, sebbene non ancora esenti da problemi quali il basso indice di riciclaggio, il ricorso preferenziale alla discarica e all'incenerimento.

La chiusura del cerchio nella filiera delle materie plastiche è poi ostacolata da un'industria del riciclaggio in molti casi in fase di startup, che non riesce ancora a processare delle quantità rilevanti di materiali, che garantirebbero la profittabilità del processo, e dalla scarsa disponibilità di alternative ecologiche alla plastica per i consumatori.

Attualmente, solo il 20% dei rifiuti di plastica viene raccolto per essere riciclato.

In Europa, nel processo di riciclaggio viene scartata quasi la metà della plastica raccolta, perché gran parte di essa non può essere avviata al riciclo per motivi di sicurezza o di contaminazione. Inoltre, la maggior parte dei materiali plastici riciclati sono di qualità inferiore rispetto alla plastica vergine e quindi sono commercializzati ad un prezzo inferiore.<sup>46</sup>

I limiti del riciclaggio possono tuttavia essere superati sia migliorando la qualità delle plastiche riciclate attraverso la riduzione dei rifiuti plastici misti e contaminati sia sfruttando l'aumento delle economie di scala.

Il limite del riciclaggio della plastica in Italia risiede soprattutto nella prima fase della gestione, che riguarda la raccolta. Ad esempio, a fronte di 450.000 tonnellate di plastica disponibili, ogni anno solo 180.000 entrano nel processo di riciclo, mentre le altre sono immesse in un flusso lineare che porta alla discarica e agli inceneritori.

In Italia i rifiuti sono gestiti attraverso un sistema di raccolta che consta di diverse linee di separazione e raccolta che inquadra i cittadini responsabili della selezione e divisione di carta, plastica, vetro, metallo e umido, con l'obiettivo di facilitarne il riciclo.

Anche se il nostro paese ha destinato grandi investimenti all'industria del riciclo della plastica, il recupero di questo materiale attraverso la raccolta differenziata è ancora minore rispetto agli altri. Nel 2017, i rifiuti di imballaggio in plastica provenienti dalla raccolta differenziata sono stati solo il 38% del totale.

La causa di questo "handicap" risiede anche nel forte divario regionale: il Nord-Est ha percentuali di raccolta differenziata del 57% mentre il Sud del 27%.<sup>47</sup>

Questo si può imputare sia carenze nelle infrastrutture di molte regioni o comuni sia all'insufficiente coscienza civica di alcuni strati della popolazione.

---

46. Parlamento Europeo. (2018, Dicembre 19). *Rifiuti di plastica e riciclaggio nell'UE: i numeri e i fatti - Attualità - Parlamento europeo*.  
Da <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20181212STO21610/rifiuti-di-plastica-e-riciclaggio-nell-ue-i-numeri-e-i-fatti>

47. Conai (2018). *Gli imballaggi nell'economia circolare*. Da [http://www.conai.org/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2018/11/CONAI\\_Report\\_Sostenibilit%C3%A0\\_2018.pdf](http://www.conai.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/2018/11/CONAI_Report_Sostenibilit%C3%A0_2018.pdf)



Foto di Hans Braxmeier da Pixabay

# 1.7

## L'inquinamento da plastica oggi

«La costante corsa al consumo si è tradotta nella produzione di una grande mole di rifiuti che il mondo non è in grado di gestire.»

Rapporto WWF, *Responsabilità e rendicontazione*, 2019



L'inquinamento da materie plastiche è davvero invasivo. Negli ultimi decenni essa è stata prodotta ed utilizzata dall'uomo con sempre maggior frequenza, tanto che, ad oggi, questo materiale è diventato il maggior detrito antropogenico inquinante presente negli oceani (Law et al., 2010).

Dagli anni '50 alla prima decade degli anni 2000, la richiesta mondiale di plastica è passata da 1 milione e mezzo di tonnellate a oltre 280 milioni di tonnellate.

Dagli inizi del ventunesimo secolo ad oggi il mondo ha poi prodotto quantitativi di plastica pari alla somma di tutti i quantitativi degli anni precedenti, con il risultato che la produzione di plastica vergine è aumentata di 200 volte dal 1950, con un tasso di crescita annuo del 4% fino al 2000.<sup>48</sup>

Nel 2016, l'anno più recente di cui sono disponibili i dati, la produzione ha raggiunto le 396 milioni di tonnellate, l'equivalente di 53 kg per ogni persona al mondo. Questi quantitativi solo nel 2016 hanno causato emissioni per circa 2 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub>, il 6% di quelle totali. Secondo le previsioni, la produzione di plastica potrebbe poi ulteriormente aumentare del 40% entro il 2030.<sup>49</sup>

A questi impressionanti dati va aggiunto il notevole incremento demografico della popolazione umana: negli ultimi 50 anni la densità di popolazione mondiale è infatti aumentata del 250% (Browne et al., 2011).

La conseguenza è più che ovvia: più plastica prodotta, utilizzata e infine buttata via che, direttamente o indirettamente, raggiunge il mare e viene rinvenuta in moltissime forme e dimensioni (sacchetti, sferule, materiale da imballaggio, rivestimenti da costruzione, recipienti, polistirolo, nastri e attrezzi da pesca).

---

48. G. Fontanelli (2020, Gennaio) *La guerra della plastica: Un materiale straordinario o un nemico da combattere?* Hoepli Editore

49. *op.cit.*, 43

Nei nostri mari finiscono ogni anno 8 milioni di tonnellate di rifiuti plastici antropici, ovvero l'equivalente di un tir pieno di materiale ogni minuto in tutto il mondo, e si stima inoltre che entro 30 anni il peso della plastica in mare supererà quello delle specie marine.

Con circa metà della popolazione mondiale residente entro un raggio di 80 km dalla costa, i rifiuti prodotti in queste aree hanno un'altissima probabilità di essere immessi direttamente in ambiente marino tramite fiumi e sistemi di acque reflue (Moore, 2008).

Anche se gli impianti di trattamento delle acque sono in grado di intrappolare macroplastiche e frammenti di varie dimensioni tramite vasche di ossidazione o fanghi di depurazione, tuttavia una larga porzione di microplastiche riesce a bypassare questo sistema di filtraggio, giungendo in mare (Gregory, 1996; Browne et al., 2007; Fendall and Sewell, 2009) e i rifiuti, presi in carico dai fiumi (visto il loro elevato flusso unidirezionale), sono trascinati direttamente negli oceani.<sup>50</sup>

Purtroppo, anche le recenti misure entrate in funzione nei paesi più progrediti non hanno ancora portato a grandi risultati nella limitazione di produzione di plastica, a causa forse anche di una compensazione (in negativo) data dai paesi emergenti e da quelli del Terzo Mondo che in molti casi non hanno ancora limitazioni e riduzioni.

Convenzionalmente, i rifiuti plastici sono stati suddivisi in quattro classi dimensionali (Marcus Eriksen et al., 2014):

- macroplastiche (>200 mm);
- mesoplastiche ( 4,76-200 mm);
- microplastiche di medie dimensioni (1,01-4,75 mm);
- microplastiche più piccole (0,33-1,00 mm)
- nanoplastiche, le cui ridottissime dimensioni ne rendono impossibile il campionamento tramite metodi tradizionali.<sup>51</sup>

---

50. Mare vivo. *Le microplastiche: microfanti...di macroinquinanti! Cause e conseguenze della dispersione delle microplastiche in mare e del bioaccumulo di sostanze inquinanti derivanti dalla loro ingestione.* Da [https://marevivo.it/files/160510/microplastiche\\_main\\_text.pdf](https://marevivo.it/files/160510/microplastiche_main_text.pdf)

51. Greco, P. (2017, 9 Ottobre). *Un mare di plastica.* Da <http://www.scienceonthenet.eu/node/18085>

Studi dimostrano che l'87% in peso della plastica che galleggia sulla superficie dei mari è visibile a occhio nudo, avendo una dimensione che va da un minimo di mezzo centimetro fino a qualche metro.

Questo tipo di frammenti causa certamente dei danni all'ecosistema: ad esempio, sacchetti di plastica o grossi frammenti possono essere ingoiati da pesci e mammiferi marini con conseguente soffocamento.

Tuttavia da qualche anno è diventato evidente che i maggiori pericoli per la salute degli animali, uomo compreso, derivano dal 93% dei frammenti di dimensioni inferiori a 5 millimetri.<sup>52</sup>

Come si può facilmente intuire, la loro immissione nell'ambiente marino è pressoché quotidiana poiché deriva da molteplici fonti, come la disgregazione e deterioramento delle macroplastiche, perdita di fibre tessili nei lavaggi dei capi di abbigliamento, impiego degli strumenti da pesca e utilizzo di prodotti per la cosmesi.

A tali aspetti si aggiunge anche il rischio derivante dalla concentrazione di pericolose sostanze chimiche tossiche, gli ftalati: questi, favoriti dalle piccolissime dimensioni delle microplastiche, possono facilmente passare dai bassi livelli trofici della catena alimentare e quindi dalle creature più piccole, come il plancton, ai pesci e alle forme di vita più maestose, per raggiungere infine l'uomo, causa primaria e vittima finale di questo flagello senza precedenti.<sup>53</sup>

---

52. *op.cit.*, 51

53. *op.cit.*, 50



Foto da Better Food UK

## Dati sull'inquinamento da plastica nel mondo

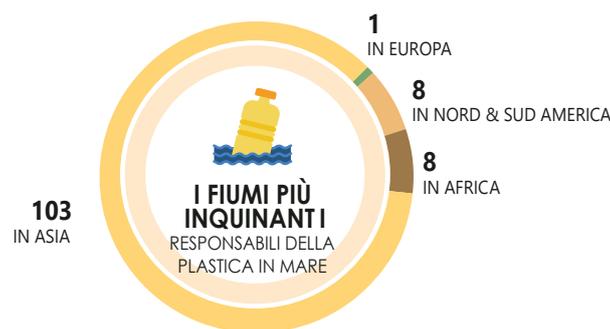
Come già accennato, l'80% dei rifiuti di plastica presente negli oceani arriva da spazzatura prodotta sulla terraferma che, nella maggioranza dei casi, giunge al mare dai fiumi; il 60% di tali rifiuti nell'oceano può essere attribuito soprattutto ai paesi del Sud-est asiatico.

Secondo lo studio *River plastic emissions to the world's oceans* pubblicato su Nature Communications (2017), tra i 1,15 e i 2,41 milioni di tonnellate di rifiuti di plastica finiscono ogni anno negli oceani trasportati proprio dai corsi d'acqua, soprattutto (oltre il 74%) tra maggio e ottobre. Dei 122 fiumi più inquinanti (quelli che contribuiscono per oltre il 90% allo sversamento di plastica in mare) 103 si trovano in Asia, otto in Africa, otto in Sud e Centro America, e uno in Europa.

Il più inquinato al mondo è il fiume Yangtze, in Cina: i campionamenti effettuati alla sua foce hanno rilevato le concentrazioni di plastiche più alte di qualsiasi altro fiume al mondo, 4.137 particelle per m<sup>3</sup>. Seguono il Gange e altri due cinesi fra cui Xi e Huangpu.

Anche l'Indonesia è una delle principali contribuenti del continente asiatico, con quattro fiumi giavanesi che destano particolare preoccupazione: il Brantas che trasporta 38.900 tonnellate di plastica all'anno, il Solo che ne trasporta 32.500 l'anno, il Serayu (17.100) e il Progo (12.800).

Il resto dei fiumi nel mondo è responsabile del 14% dell'apporto di plastica: il 7,8% proveniente dall'Africa con 109.200 tonnellate all'anno; il 4,8% dal Sud America con 67.400 tonnellate l'anno; lo 0,95% dall'America centrale e settentrionale con 13.400 tonnellate all'anno; lo 0,28% dall'Europa con 3.900 e il restante 0,02% dalla regione Australia-Pacifico con 300.<sup>54</sup>



54. La Repubblica. (2019, 14 Agosto). *Fiumi di plastica: ecco quelli che inquinano di più i mari*. Da [https://www.repubblica.it/dossier/ambiente/rivoluzione-plastica/2019/08/14/news/fiumi\\_di\\_plastica\\_ecco\\_quelli\\_che\\_inquinano\\_di\\_piu\\_i\\_mari-233600116/](https://www.repubblica.it/dossier/ambiente/rivoluzione-plastica/2019/08/14/news/fiumi_di_plastica_ecco_quelli_che_inquinano_di_piu_i_mari-233600116/)

## La situazione in Europa

Per dare un'idea dell'inquinamento in Europa, riportiamo ora una serie di dati sulla produzione di plastica nel nostro continente.

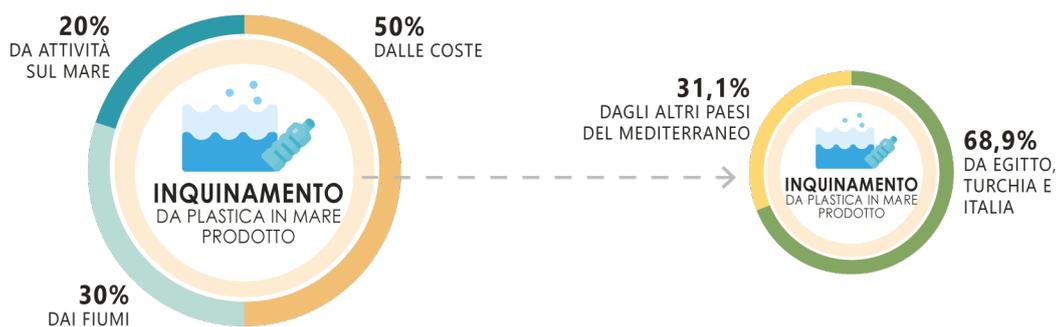
Secondo i più recenti dati dell'associazione Plastic Europe, in Europa nel 2017 vi sono stati sei Paesi che hanno coperto quasi il 70% della domanda europea di plastica (51,2 milioni di tonnellate): Germania, Italia; Francia, Spagna, Regno Unito e Polonia, in ciascuno dei quali si sono consumati più di 3 milioni di tonnellate di plastica.<sup>55</sup>

Questi dati si traducono ovviamente in montagne di rifiuti, che per buona parte risultano mal gestiti, finendo in discariche illegali, e di conseguenza nei fiumi e nei mari. Ogni anno infatti il Danubio trasporta in media nel Mar Nero dalle 530 alle 1500 tonnellate di plastica, mentre attraverso il Reno ne finiscono ogni anno nel Mare del Nord circa 20-21.

L'incapacità dei Paesi Europei nella gestione dei rifiuti di plastica ha portato ad alti livelli di inquinamento anche il Mar Mediterraneo, provocando costi di centinaia di euro annuali all'economia regionale. Qui si riversano ogni anno circa 570.000 tonnellate di plastica e si prevede che entro il 2050 l'inquinamento nell'area mediterranea sia destinata a quadruplicare.

Discariche e inceneritori sono ancora i principali metodi per la gestione dello smaltimento rifiuti in tutta la regione. Le industrie del Mediterraneo immettono sul mercato 38 milioni di tonnellate di manufatti in plastica ogni anno, ma non coprono i costi di gestione dei rifiuti eccessivi che contribuiscono a generare.

Ad aggravare la situazione si aggiunge il contributo del turismo estivo, che incrementa del 30% la produzione di rifiuti in molti comuni costieri.<sup>56</sup>



55. Plastic Europe. (2018) *Plastics – the Facts 2018*.  
Da [https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics\\_the\\_facts\\_2018\\_AF\\_web.pdf](https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf)

56. WWF Report 2018 (2018). *Mediterraneo in trappola - Come salvare il mare dalla plastica*.  
Da [http://assets.wwf.panda.org/downloads/plastics\\_med\\_finale\\_italia\\_def\\_low.pdf](http://assets.wwf.panda.org/downloads/plastics_med_finale_italia_def_low.pdf)

## Il panorama italiano

*«Il meccanismo di gestione della plastica è decisamente guasto. I paesi del Mediterraneo ancora non riescono a raccogliere tutti i propri rifiuti e sono lontani dal trattarli con una modalità efficiente di economia circolare.*

*Il cortocircuito sta nel fatto che mentre il costo della plastica è estremamente basso mentre quello di gestione dei rifiuti e dell'inquinamento ricade quasi totalmente sulla collettività e sulla natura.»*

Donatella Bianchi, Presidente del WWF Italia



Il nostro Paese subisce i pesanti impatti dovuti all'inquinamento da plastica, avendo la maggiore estensione costiera nel Mediterraneo, ma contribuisce anche in modo massiccio all'inquinamento, dal momento che è il maggiore produttore di manufatti di plastica della regione e il secondo più grande produttore europeo (circa 100 kg di plastica a testa ogni anno).

In particolare, quella degli imballaggi è la più grande industria italiana della plastica, che produce il 42% di tutti i manufatti e l'80% dei rifiuti prodotti.<sup>57</sup>

Nel dettaglio, più del 70% dei rifiuti marini del Mediterraneo è depositato nei fondali italiani e il 77% è costituito da plastica. La situazione varia da area ad area e in base alle zone monitorate: con 786 oggetti rinvenuti e un peso complessivo superiore ai 670 kg, il Mare di Sicilia compare tra le discariche sottomarine più grandi del Paese, mentre nei fondali rocciosi dai 20 ai 500 m di profondità le concentrazioni più alte di rifiuti sul fondo si rilevano nel Mar Ligure (1500 oggetti per ogni ettaro) e nel golfo di Napoli (1200 oggetti per ogni ettaro).

Questi dati sono emersi dalle attività condotte dall'Ispra e dal Sistema per la protezione dell'Ambiente SNPA nell'ambito del progetto europeo MEDSEALITTER negli anni 2017 e 2018 in riferimento alla densità dei macro-rifiuti galleggianti in alto mare, vicino la fascia costiera e alla foce dei fiumi.<sup>58</sup>

---

57. Caserta, D. (2019, 6 Novembre). *L'insostenibilità del made in Italy è tutta di plastica.*  
Da <https://ilmanifesto.it/linsostenibilita-del-made-in-italy-e-tutta-di-plastica/>

58. SIR - Agenzia d'informazione. *Ispra, il 70% dei rifiuti marini è depositato nei fondali italiani, il 77% è plastica.*  
Da <https://www.agensir.it/quotidiano/2019/10/9/ambiente-ispra-il-70-dei-rifiuti-marini-e-depositato-nei-fondali-italiani-il-77-e-plastica/>



Foto di Noel Guevara/Greenpeace

## Approfondimento: gli orrori della plastica nel mondo

### Estinzione delle specie

Oltre il 90% dei danni provocati dai nostri rifiuti alla fauna selvatica è dovuto alla plastica. A livello globale sono circa un milione le specie tutt'ora minacciate e le modalità con cui esse vengono a contatto con il materiale sono svariate, dall'intrappolamento all'ingestione (quest'ultima documentata in oltre 180 specie marine).

Fra tutte queste specie, il 17% è elencato come "minacciato" o "in pericolo critico" di estinzione da IUCN (Unione internazionale per la Conservazione della Natura), tra cui la foca monaca delle Hawaii, la tartaruga *Caretta caretta* e la berta grigia.<sup>59</sup>

Per la prima volta nella storia dell'umanità, almeno un milione di specie è a rischio estinzione a causa dell'uomo e dell'inquinamento, alcune nell'arco di pochi decenni.

Dagli inizi del Novecento, l'abbondanza media di specie nella maggior parte degli habitat è diminuita di circa il 18%. Secondo le stime, sono a rischio estinzione più del 40% delle specie di anfibi e il 10% degli insetti, un terzo dei mammiferi marini e il 33% dei coralli che formano le barriere coralline.<sup>60</sup>

La plastica crea una trappola olfattiva. Gli uccelli marini scelgono il cibo attraverso l'olfatto: la plastica in decomposizione ha odore di zolfo a causa delle alghe e dei batteri che la colonizzano, e può confondere gli animali.<sup>60</sup>

Inoltre, le attrezzature da pesca abbandonate o dismesse in mare (funi, reti da pesca o imballaggi) si aggrovigliano spesso intorno agli animali, intrappolandoli, causando ferite, lesioni, deformità e impossibilità a muoversi per fuggire dai predatori, nuotare e alimentarsi.

Gli animali muoiono quindi per fame, annegamento o perché diventano facili prede di altre specie.

59. Tele Ambiente. (2018, Dicembre 15). *Plastica, i rischi per le specie selvatiche*. Dati report WWF 2018. <https://www.teleambiente.it/plastica-fauna-marina-report-wwf/>

60. A. Poldi - Habitat (2019, 26 Maggio).

61. Focus. *Ecco perchè gli uccelli marini inghiottono plastica*. Da <https://www.focus.it/ambiente/ecologia/ecco-perche-gli-uccelli-marini-mangiano-plastica>

Le specie marine possono dunque ingerire plastica intenzionalmente, accidentalmente o in maniera indiretta, nutrendosi di prede che a loro volta avevano mangiato plastica.

Le conseguenze dovute all'ingestione di plastica variano dalla diminuzione del senso di fame, con successiva riduzione dell'accumulo di grasso, fino a blocchi intestinali, ulcere, necrosi, perforazioni. Tutti questi effetti portano spesso alla morte dell'animale.



*Foto di Justin Hofman/National Geographic*

## Specie marine in pericolo

*“La plastica che viene gettata nei rifiuti ogni anno potrebbe fare il giro del mondo quattro volte. Circa 12,7 milioni di tonnellate di plastica entrano nell’oceano ogni anno, uccidendo oltre un milione di uccelli marini e 100.000 mammiferi marini”.*

*“Nuove e strane specie stanno comparendo nel mare: la manta-busta, il granchio-tappo, il pesce-bottiglia, specie poco desiderabili e che derivano proprio dal nostro stile di vita abituato all’usa e getta quando si consumano prodotti in plastica”.*

WWF Italia, *I numeri della plastica nel mondo*, 2018

Nel Mar Mediterraneo 134 specie sono vittime di ingestione di plastica, tra cui 60 specie di pesci, tre di tartarughe, nove di uccelli e cinque di mammiferi marini. Oggi, il 90% degli uccelli di mare ha nello stomaco frammenti di plastica e questi ne comporranno il 99% nel 2050 se non si riuscirà a ridurre l’afflusso di questo materiale nei mari.<sup>62</sup>

Fibre e microplastiche sono state rinvenute in ostriche, cozze e granchi. Lo zooplancton (l’insieme dei piccoli organismi animali alla base della catena alimentare marina) si nutre involontariamente anche di frammenti di plastica più piccoli di 1 mm trasmettendoli a tutti gli organismi che di esso si nutrono, arrivando fino a noi. Un consumatore di molluschi europeo può inoltre arrivare ad assumere 11.000 microplastiche l’anno.

62. WWF. *La plastica che uccide*. Da <https://sostieni.wwf.it/mediterraneo.htmlx>

63. *op.cit.*, 56

## Isole di plastica

Alla fine del 1980 è stato scoperto nell'Oceano Pacifico un enorme accumulo di plastica, il Great Pacific Garbage Patch, dalle dimensioni stimate comprese tra i 700 mila e i 10 milioni di chilometri quadrati, l'equivalente dell'estensione del Canada.<sup>64</sup>

Non si tratta di una montagna di rifiuti e nemmeno di un'isola piena di spazzatura, bensì di una "zuppa" di plastica dispersa in mare, una vastissima massa galleggiante costituita perlopiù da pezzi sminuzzati in piccoli frammenti a causa dell'erosione meccanica dovuta all'acqua e al vento oltre all'azione di degrado della radiazione solare.

Le dimensioni di questo fenomeno sono impressionanti e sono state ampiamente descritte da Charles Moore, scienziato, navigatore e ambientalista nella sua opera *L'oceano di plastica – la lotta per salvare il mare dai rifiuti della nostra civiltà*.

La plastica che galleggia in superficie, nel tempo, si foto-degrada riducendosi progressivamente in micro particelle, in micro plastiche (inferiori ai 2 micron di spessore) che arrivano a mischiarsi con lo zooplancton, alla base della catena alimentare delle creature marine. Questi animali si cibano di questa brodaglia sintetica scambiandola per cibo, con effetti allarmanti sulla catena alimentare, e quindi anche sull'uomo. È chiaro, dunque, che la plastica che non differenziamo e finisce nei mari ritorna sulle nostre tavole.

Il fatto più inquietante è che questa non è la sola isola di plastica, dal momento che ve ne sono altre cinque di grandi dimensioni presenti negli oceani del mondo: la South Pacific Garbage Patch, la North Atlantic Garbage Patch, South Atlantic Garbage Patch, l'Indian Ocean Garbage Patch ed infine l'Arctic Garbage Patch.<sup>65</sup>

64. Anter (2019, 19 Febbraio). *Continente di plastica nel Pacifico: il segreto dell'isola che c'è!*. Da <https://anteritalia.org/continente-plastica-nell-oceano-pacifico-segreto-dellisola-ce/>

65. C. Moore (2013, Gennaio). *L'oceano di plastica. La lotta per salvare il mare dai rifiuti della nostra civiltà*. Feltrinelli editore.

# 1.8

## Iniziative

### WWF Italia

«Nuove e strane specie stanno comparendo nel mare: la manta-busta, il granchio-tappo, il pesce-bottiglia, specie poco desiderabili e che derivano proprio dal nostro stile di vita abituato all'usa e getta quando si consumano prodotti in plastica.»



#GenerAzioneMare e "Serial Killer" sono alcune fra le provocatorie campagne "visual" del Wwf lanciate nel 2018 per dire no alle specie marine in pericolo e sì a un mare plastic free. Questa campagna è stata promossa dall'Onu in occasione della Giornata mondiale dell'ambiente per la lotta contro l'inquinamento da plastica con lo slogan "Beat plastic pollution. If you can't reuse it, refuse it".

Il WWF ha inoltre pubblicato sul sito un vademecum con consigli utili per ogni momento della giornata, negli acquisti alimentari o di abbigliamento, in cui poter fare scelte di prodotti a basso contenuto di plastica.

### Commissione Europea

L'obiettivo del progetto Salvamare della Commissione Europea è quello di raggiungere un nuovo sistema di economia circolare entro il 2030.

I punti cardine del progetto consistono nell'intervenire sulle materie plastiche e su come prevenire la loro fuoriuscita nell'ambiente, migliorare l'efficienza delle risorse e aumentare la circolarità degli imballaggi in plastica.

Il piano prevede di riutilizzare, riciclare e/o recuperare almeno il 60% di tutti gli imballaggi in plastica dell'UE entro il 2030, arrivando al 2040 raggiungendo il 100%.<sup>66</sup>

Dal 2021 saranno inoltre vietate varie serie di oggetti in plastica usa e getta non biodegradabile: posate e piatti, cannucce, contenitori per alimenti e tazze in polistirolo espanso (come le scatole degli hamburger dei fast food), bastoncini di cotone per i prodotti dell'igiene (cotton fioc), bastoncini per palloncini e prodotti in plastica oxo-degradabile (per esempio le buste di plastica che si frammentano se esposte all'aria).<sup>67</sup>

---

66. Cascioli A. - SlowFood (2018, 29 Maggio). *Europa, è guerra alla plastica. Addio all'usa e getta e più riciclaggio.*  
Da <https://www.slowfood.it/europa-e-guerra-alla-plastica-addio-allusa-e-getta-e-piu-riciclaggio/>

67. La Repubblica. (2018, 30 Dicembre). *Un 2019 di lotta alla plastica, si comincia con i cotton fioc.*  
Da [https://www.repubblica.it/ambiente/2018/12/30/news/un\\_2019\\_di\\_lotta\\_alla\\_plastica\\_si\\_comincia\\_con\\_i\\_cotton\\_fioc-215529977/](https://www.repubblica.it/ambiente/2018/12/30/news/un_2019_di_lotta_alla_plastica_si_comincia_con_i_cotton_fioc-215529977/)

## SERIAL KILLER



700 species of marine mammals could go extinct because of plastic. Death is caused by ingestion of plastics, suffocation, infection and entanglement. You are guilty by association.



[wwf.panda.org](http://wwf.panda.org)

Foto di WWF

# 1.9

## Un nuovo orizzonte sostenibile

*«Il mondo non uscirà dal presente stato di crisi se non abbandonerà il modo di pensare che lo ha generato.»*

Albert Einstein



È necessaria un'azione urgente e coordinata per contrastare l'aumento incontrollato dell'inquinamento da plastica e perché l'assunzione di responsabilità riguardi ciascun soggetto interessato.

Se lo scenario rimarrà identico a quello attuale, continuerà a non sussistere questo obbligo per le parti interessate e non verrà quindi garantita la sostenibilità della catena del valore della plastica.

Gli sforzi che ad oggi sono stati attuati per migliorare la capacità di gestione dei rifiuti nel mondo non riusciranno ad evitare che 104 milioni di tonnellate di plastica vengano disperse in natura entro il 2030.<sup>68</sup>

I contributi principali a questo inquinamento da plastica sono costituiti da modelli di consumo che promuovono la produzione di plastica monouso da parte delle imprese, cattiva gestione dei rifiuti che causa la dispersione di plastica in natura e da una catena di approvvigionamento che produce attualmente cinque volte più plastica vergine che riciclata.

Occorre un approccio sistemico che preveda interventi tattici e strategici lungo tutto il ciclo di vita della plastica con l'obiettivo di creare una filiera che non disperda rifiuti in natura.

Per arrestare la costante crescita della produzione di plastica occorre sia costruire e rafforzare le iniziative esistenti, come il bando della plastica monouso, sia migliorare i piani nazionali di gestione dei rifiuti.

*«La nostra società, e quindi la nostra vita e quella delle future generazioni, dipende dal funzionamento a lungo termine di quell'insieme di ecosistemi che, per semplicità, chiamiamo natura.»*

---

68. *op.cit.*, 43

A partire da questa semplice ma importante considerazione, la definizione di sostenibilità ambientale fu introdotta nel rapporto della Commissione Mondiale per lo Sviluppo e l'Ambiente istituita dall'Organizzazione delle Nazioni Unite (UNCED – United Conference on Environmental and Development), denominato *Our Common Future - 1987* e firmato dalla sua presidente Gro Harlem Brundtland, dove con l'espressione sostenibilità ambientale ci si riferisce *«alle condizioni sistemiche per cui, a livello planetario e a livello regionale, le attività umane non disturbino i cicli naturali su cui si basano più di quanto la resilienza del pianeta lo permetta, e allo stesso tempo, non impoveriscano il capitale naturale che verrà trasmesso alle generazioni future.»*

A queste due prescrizioni fondate su considerazioni di carattere prevalentemente fisico se ne aggiunge una terza di carattere etico: il principio di equità, per cui si afferma che *«nel quadro della sostenibilità, ogni persona (comprese le future generazioni) ha diritto allo stesso spazio ambientale, cioè alla stessa disponibilità di risorse naturali globali.»*

Partendo da quanto riportato, occorre mettere in discussione il nostro modello attuale di produzione e di consumo, sottolineando l'importanza di un cambiamento radicale delle nostre abitudini.

Cambiamento che coinvolge, oltre alle tematiche legate all'esaurimento delle risorse e alla sopravvivenza di interi ecosistemi, anche altre questioni quali: la crescita demografica, la presenza e coltivazione di cibo, il debito delle nazioni in via di sviluppo, il mercato globalizzato, lo sviluppo industriale, l'ineguaglianza economica e geografica nella distribuzione e nella disponibilità dei beni e delle risorse.

Ragionare e muoversi in ottica di uno sviluppo sostenibile significa andare molto al di là dello specifico campo di azione delle attività progettuali.

E' un dovere considerare gli aspetti socio-economici della nostra società e del nostro modo di vivere.

Per il settore della plastica, la ricerca tecnologica ha cominciato a interessarsi degli effetti negativi di questo materiale e sta studiando le contromisure giuste per ridurli o annullarli del tutto.

Il riciclo, anche se ancora effettuato in modo insufficiente, consentirebbe di recuperare milioni di tonnellate di plastica in tutto il mondo e di darle una "seconda vita"; in base al tipo di polimero riciclato è possibile ottenere generici prodotti plastici di vario tipo (bottiglie, taniche, cassette di plastica riciclata), oppure cederli ad altre attività di trasformazione per farli diventare prodotti nuovi: ad esempio da una bottiglia di PET si può ricavare il materiale per fabbricare un maglione in pile, mentre la plastica di un flacone di detersivo può diventare un ottimo isolante per l'edilizia.

Inoltre, per risolvere il problema alla radice, si sono moltiplicati gli sforzi per ottenere la plastica da materiali naturali e renderla completamente biodegradabile.



# 2.

## **LA BIOPLASTICA COME ALTERNATIVA AI MATERIALI PETROL-BASED**

---

*"Questi materiali [...]hanno un loro interesse nel liberarci dalla schiavitù del petrolio e consentono di riutilizzare gli scarti che produciamo in quantità eccessive."*

Carlo Santulli - Esperto di Materiali Sostenibili e Biomimetica



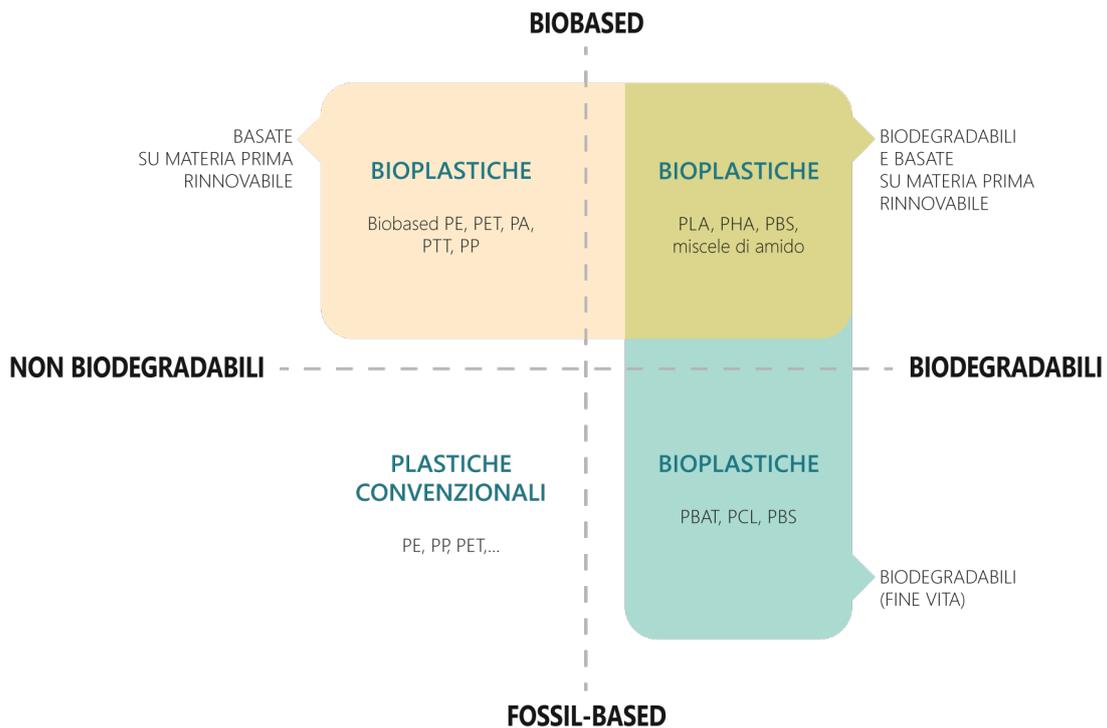
*Foto di Anter Italia*

Le bioplastiche rappresentano una piccola parte della famiglia dei polimeri e hanno avuto un significativo tasso di crescita negli ultimi anni.

Il termine bioplastiche fa riferimento dunque a un tipo di plastica che deriva, perlomeno in parte, da biomasse a base biologica, che può essere biodegradabile oppure compostabile. In alcuni casi invece, la bioplastica può possedere entrambe le caratteristiche.<sup>1</sup>

Tali materiali, con le loro evoluzioni tecniche, costituiscono quindi un arricchimento dell'offerta globale nel settore produttivo dei biopolimeri, in quanto ottima base di partenza per la creazione di nuovi prodotti, con funzionalità e applicazioni innovative.

## TIPOLOGIE DI BIOPLASTICHE



1. We are packaging fans. Cosa sono le bioplastiche. Da <https://wearepackagingfans.com/site/cosa-sono-le-bioplastiche/>

Si possono distinguere dunque tre categorie di bioplastiche:

- non biodegradabili a base interamente o parzialmente bio (PE, PET, PA, PTT biobased, ovvero polietilene, polietilene tereftalato, poliacrilato, politrimetilene tereftalato a base bio);
- biodegradabili e a base bio (PLA, PHA, PBS e Starch blends, ovvero acido polilattico, poliidrossialcanoati, polibutilene succinato e miscele di amido a base bio);
- fossil-based basate su risorse fossili e biodegradabili (PBAT, detto polibutirrato-adipato-tereftalato, oppure PBS e PCL).<sup>2</sup>

Al giorno d'oggi quindi le bioplastiche rispondono ad esigenze legate a più fattori, ma nonostante ciò siamo ancora ben lontani dall'eliminare completamente i polimeri di origine fossile, la cui produzione è un'attività notoriamente insostenibile che comporta un grande impatto ambientale.

Tutto ciò accade per diversi motivi come il consumo di materia prima fossile e di energia, con le conseguenti emissioni associate all'estrazione, al trasporto, alla trasformazione e al fine vita di quanto viene realizzato. In particolare quest'ultimo fattore dipende dalla finalità del prodotto e può anche portare a contaminazione causata dall'incenerimento oppure contribuire al problema dell'accumulo nell'ambiente e di conseguenza anche nella catena alimentare animale ed umana.

Nonostante tali premesse, come già detto in precedenza, attualmente è pura utopia pensare a un mondo senza plastica dal momento che la gran parte dei prodotti che utilizziamo quotidianamente sono costituiti in parte o in toto da tale materiale.<sup>3</sup>

È però altrettanto vero che, per moltissimi di questi prodotti, esiste una valida alternativa nella bioplastica, con la possibilità concreta dell'ottenimento di un minore impatto ambientale. Del resto sono sempre di più le aziende che stanno organizzando in un'ottica "green", grazie anche ad un'aumentata consapevolezza verso la sostenibilità ambientale.

---

2. Anter. (2019, 28 Febbraio). *Bioplastica: è davvero il materiale del futuro?*.  
Da <https://anteritalia.org/bioplastica-e-davvero-il-materiale-del-futuro/>

3. Euronews. (2019, 27 Maggio). *Bioplastiche: la nuova ricetta per l'ambiente*.  
Da <https://it.euronews.com/2019/05/27/bioplastiche-la-nuova-ricetta-per-l-ambiente>

# 2.1

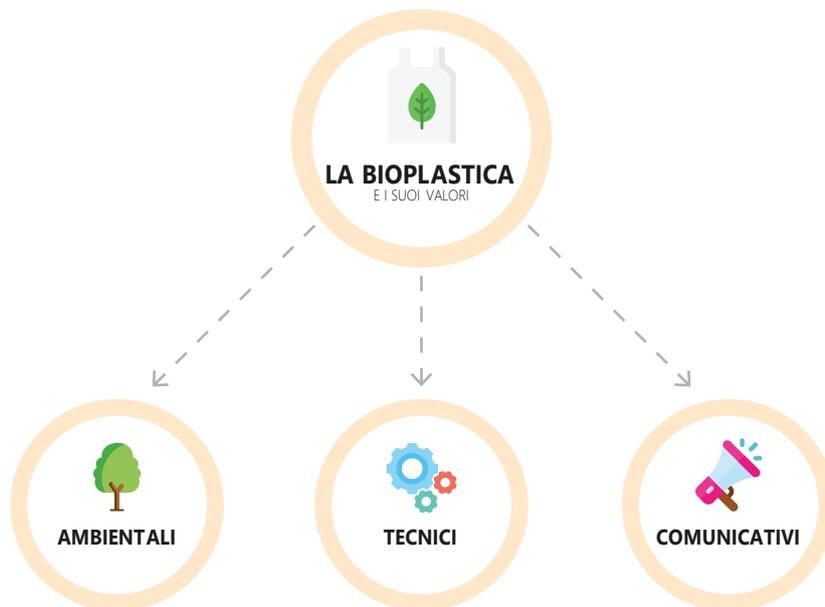
## I vantaggi delle bioplastiche

Tutto ciò di cui abbiamo fino ad ora discusso, porta ad evidenziare come la bioplastica con le sue proprietà intrinseche sia caratterizzata da svariati vantaggi ma soprattutto come essa rappresenti un'innovazione importante, che pone fine ad una serie di problematiche in ottica ambientale.<sup>4</sup>

Ad esempio, mentre la plastica tradizionale è 'biofobica', poichè non esistono microrganismi naturali in grado di degradarla, la bioplastica è invece un materiale che nel tempo si decompone, risultando completamente compatibile con l'ambiente e la sua preservazione.

Abbiamo quindi deciso di analizzare ed evidenziare tali positività, raccogliendo qui di seguito i vari punti di forza che tale materiale, ad oggi in fase di forte sperimentazione a livello globale, ha da offrire.

### I VANTAGGI DELLA BIOPLASTICA



4. Nature Plast: l'expert en Bioplastiques. *I vantaggi ambientali delle bioplastiche*. Da <http://natureplast.eu/it/il-mercato-delle-bioplastiche/vantaggi-delle-bioplastiche/vantaggi-ambientali-delle-bioplastiche/>

## Vantaggi ambientali

Il principale vantaggio nell'utilizzo delle bioplastiche risiede nella possibilità di ridurre l'impatto ambientale di un prodotto, ottenendo:

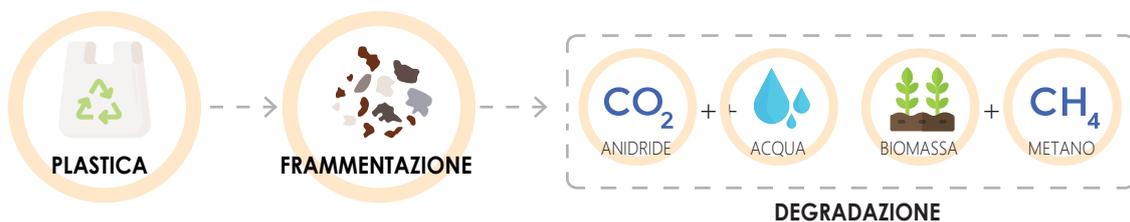
- riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra;
- riduzione dell'utilizzo di risorse fossili;
- possibilità di utilizzare una risorsa locale.

A livello generale, le bioplastiche contribuiscono a ridurre l'impatto ambientale dei prodotti in quanto l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione dei monomeri permette di ridurre l'estrazione delle risorse fossili e le emissioni di gas serra. Inoltre la biodegradabilità offre un'ulteriore opzione per lo smaltimento dei prodotti, permettendo di diminuire la produzione del volume di rifiuti.

Il termine biodegradabile si riferisce alla proprietà di quelle sostanze che una volta rilasciate nell'ambiente vengono degradate, ovvero scomposte e assimilate a seguito dell'attività biologica dei batteri saprofiti che, come già detto in precedenza, si nutrono delle sostanze organiche tratte dai residui di altri organismi.

Affinché dunque un composto possa essere considerato biodegradabile è necessario che sia realizzato utilizzando sostanze di origine naturale, preferibilmente vegetale, al fine di poter essere facilmente scomposto.

Tale processo è alla base del turnover della materia organica, che si ottiene quando i resti organici vengono frantumati dai così detti organismi detritivori (piccoli vertebrati oppure crostacei), favorendo quindi la degradazione batterica e la creazione di componenti molecolari più semplici, che vengono infine utilizzati dai vegetali per la sintesi della sostanza organica.<sup>5</sup>



5. Cultura chimica. (2013, 8 Luglio). *Le nuove frontiere applicative delle bioplastiche: dalla nostra tavola al risanamento ambientale*.  
 Da <http://www.chimicare.org/curiosita/la-chimica-dei-materiali/le-nuove-frontiere-applicative-delle-bioplastiche-dalla-nostra-tavola-al-risanamento-ambientale/>

## ***Vantaggi tecnici***

Ad oggi le proprietà delle bioplastiche vengono spesso ingiustamente sminuite quasi con malfidenza dagli addetti al settore, come se si trattasse di materiali dalle proprietà inferiori rispetto agli ormai sdoganati polimeri convenzionali attualmente in commercio.

Effettivamente, per alcuni materiali esistono differenze a livello di proprietà tecniche, che richiedono adattamenti, tanto a livello della trasformazione quanto a quello delle proprietà d'uso.

Altri materiali invece, possiedono esattamente le stesse capacità dei materiali derivati dal petrolio e in alcuni casi arrivano addirittura a superare le loro caratteristiche, come ad esempio, il poliammide 11.<sup>6</sup>

## ***Vantaggi comunicativi***

Oltre ai sopracitati vantaggi tecnici, le bioplastiche offrono ad oggi anche un grande vantaggio socioeconomico.

Sempre più spesso i consumatori, ad oggi maggiormente sensibili alle questioni ambientali, rispondono positivamente al loro utilizzo.

Infatti, la possibilità di acquistare prodotti più rispettosi dell'ambiente è oggi considerata da un segmento sempre più ampio di consumatori, desiderosi di ridurre il loro impatto negativo sull'ambiente quotidiano.

L'utilizzo di bioplastiche permette quindi di:

- rispondere ad una nuova esigenza "green" dei consumatori;
- diffondere un'immagine positiva dell'azienda che crea/utilizza le bioplastiche;
- generare maggiore attrattiva verso prodotto "ecologically correct".<sup>7</sup>

---

6. *op.cit.*,4

7. Nature Plast: l'expert en Bioplastiques. *I vantaggi in termini di marketing e comunicazione*. Da <http://natureplast.eu/it/il-mercato-delle-bioplastiche/vantaggi-delle-bioplastiche/vantaggi-comunicativi-e-di-marketing-delle-bioplastiche/>



Foto di LEGO Group

## 2.2

# Tipologie di bioplastiche

Come già citato in precedenza, vi sono tre categorie principali di biopolimeri.

La maggior parte di quelli presenti ad oggi sul mercato derivano tutti da fonti rinnovabili, come ad esempio i polimeri derivati dall'amido, il poliestere derivato dall'acido polilattico (PLA), quello derivato dai poli-idrossialcanoati (PHA) ed infine i polimeri cellulosici.<sup>8</sup>

Qui di seguito abbiamo quindi raccolto le categorie più rappresentative di bioplastiche derivate da materia organica, suddivise in varie categorie.

### ***Bioplastiche da amido***

La bioplastica più comunemente nota e diffusa sul mercato, anche per il suo basso costo, è quella derivante da amido ricavato da materie prime come mais, frumento, patate, tapioca oppure riso. I vari nomi di questo biopolimero sono ormai entrati nel linguaggio quotidiano e comprendono terminologie tecniche come Mater-Bi®, Bioplast®, Cornpol®, Greenpol®, Ecoplast®, Getrex TP® e Plantic®.

I biopolimeri derivanti dall'amido sono materiali cristallini e possono essere utilizzati puri oppure miscelati con derivati dall'acido Polilattico (PLA) o poliesteri per dare luogo a materiali flessibili come il PE o rigidi come il polistirene (PS). L'aggiunta di plastificanti come glicerolo e urea permette inoltre di ridurre i legami idrogeno e di stabilizzare le proprietà del prodotto finale.

Le caratteristiche meccaniche di tali materiali sono in generale simili a quelle del polietilene. Essi sono abbastanza facili da manipolare, ma per contro sono sensibili alla degradazione termica, tendendo inoltre ad assorbire umidità, dal momento che l'amido interagisce fortemente con l'acqua e si degrada per idrolisi.

I polimeri da amido hanno anche una bassa resistenza a solventi e oli, ma questa caratteristica può essere ridotta attraverso la miscelazione con altre materie prime.<sup>9</sup>

---

8. Chimicare.org - Butera G. e Luzzu F. (2013, 8 Luglio). *Le nuove frontiere applicative delle bioplastiche: dalla nostra tavola al risanamento ambientale*. Da <http://www.chimicare.org/curiosita/la-chimica-dei-materiali/le-nuove-frontiere-applicative-delle-bioplastiche-dalla-nostra-tavola-al-risanamento-ambientale/>

9. op.cit., 8

## ***Bioplastiche da PLA***

Un'altra bioplastica oggi molto studiata per le sue eccezionali proprietà meccaniche è il poliestere derivato dall'acido polilattico, detto anche PLA.

Come affermato nel paragrafo precedente, questo materiale deriva sempre dall'amido, la cui fonte di estrazione più utilizzata ad oggi è il mais. L'amido viene scisso nei suoi monomeri costituenti attraverso processi di idrolisi enzimatica o chimica.

Il glucosio così ottenuto viene fatto fermentare in acido lattico attraverso il contatto con opportuni batteri, capaci di compiere la fermentazione lattica, attraverso un processo continuo o discontinuo.

Il PLA possiede alte proprietà meccaniche di rigidità e resistenza all'urto che lo rendono simile al PET; al contrario la sua bassa temperatura di rammollimento non ne consente un ampio range di utilizzo, facendo sì che si degradi rapidamente sopra un valore di 60 °C in condizioni elevata umidità e creando di conseguenza problemi per l'immagazzinamento dei prodotti finali.<sup>10</sup>

D'altra parte però, la bassa temperatura di inflessione sotto carico (HDT) del PLA e la buona resistenza alla saldatura a caldo forniscono buone prestazioni per la giunzione tra componenti, motivo per cui oggi il PLA viene largamente usato per l'imballaggio.

In particolare, grazie alle sue buone proprietà meccaniche, alla trasparenza e ad una migliore resistenza ad umidità, grassi ed oli rispetto ai polimeri a base di amido, il PLA si presta al contatto con alimenti che richiedono una conservazione a temperatura ambiente.

---

10. Proplast. *Le bioplastiche nel settore packaging*.  
Da [https://www.to.camcom.it/sites/default/files/promozione-territorio/15180\\_CCIAATO\\_2592012.pdf](https://www.to.camcom.it/sites/default/files/promozione-territorio/15180_CCIAATO_2592012.pdf)

## ***Bioplastiche da PHA***

I poli-Idrossialcanoati (PHA) costituiscono un'altra famiglia di biopolimeri. Essi rientrano nella classe dei poliesteri ma sono prodotti da fonti rinnovabili biologicamente.

Il processo di produzione si basa sulla fermentazione batterica a partire da diverse fonti di carbonio, generalmente zuccheri o lipidi.

I PHA prodotti in seguito ad un processo che richiede la totale trasformazione dei prodotti di partenza, vengono estratti con opportuni solventi attraverso metodi che portano alla distruzione delle cellule batteriche.

Tra quelli oggi prodotti vi sono l'omopolimero poli 3-idrossibutirato, P(3HB) ed il poli 3-idrossivalerato, P(3HV).

I copolimeri di PHA sono differenti a seconda del tipo e della proporzione del monomero costituente, generalmente avente sequenza random.

Il P(3HB), detto più semplicemente PHB, a differenza della maggior parte delle altre bioplastiche è insolubile in acqua e resistente all'umidità. Una delle caratteristiche più interessanti è la bassa permeabilità all'ossigeno che lo rende un materiale particolarmente adatto all'imballaggio di prodotti sensibili.

La buona resistenza agli UV e ai solventi dovuta all'elevato livello di cristallinità hanno inoltre decretato un discreto successo sul mercato, pur in presenza di costi di produzione elevati. È inoltre possibile agire sulle proprietà tecniche del PHB in base alle prestazioni desiderate, utilizzando copolimeri.<sup>11</sup>

Quest'ultimi possono essere ottenuti andando ad operare selettivamente sulla fonte di carbonio e sul tipo di batterio da utilizzare nel processo fermentativo.

---

11. *op.cit.*, 8

## ***Polimeri cellulosici***

Una categoria di bioplastiche oggi poco utilizzata ma importante da un punto di vista storico è quella derivata dalla cellulosa, maggiore componente di tutti gli organismi vegetali.

Tali polimeri, sono composti da molecole di glucosio unite da legami glucosidici in lunghissime catene lineari che costituiscono un sistema di fibre intrecciate tra loro su diversi piani all'interno della parete cellulare vegetale. Tale legame conferisce alla cellulosa una struttura cristallina molto compatta che la rende resistente agli attacchi degli agenti biologici. Questa organizzazione spaziale conferisce una grande resistenza alla cellulosa, che svolge in natura un ruolo meccanico nel sostegno delle piante.

I principali biopolimeri derivati da cellulosa presenti sul mercato sono il cellophane, un tipo di cellulosa rigenerata usata come film, l'acetato di cellulosa, un derivato dell'estere adatto a stampaggio ed infine il viscose/rayon e Lyocell. I polimeri cellulosici, a causa del loro prezzo elevato, ad oggi sono relegati solamente ad applicazioni di nicchia.<sup>12</sup>

## ***Biopolimeri da funghi***

Accanto alle principali bioplastiche derivate da polisaccaridi di origine vegetale oggi si stanno sviluppando nuovi materiali utilizzati per lo più per imballaggi che uniscono sottoprodotti agricoli, come ad esempio scarti di cotone, con il micelio fungino. Quest'ultimo rappresenta il corpo dei funghi ed è costituito da fili che in natura formano lunghi reticoli sotterranei, con il compito di captare nutrienti. Le fungine hanno il ruolo di dare consistenza e al tempo stesso tenuta a questi nuovi materiali creando come reti contenitive.<sup>13</sup>

Questo nuovo tipo di materiale completamente biodegradabile, noto come EcoCradle®, è stato creato da due giovani imprenditori americani che hanno saputo mettere a frutto le loro competenze acquisite in anni di studio, ottenendo durante la produzione, ridottissimi consumi energetici e basse emissioni di biossido di carbonio rispetto ai materiali tradizionali.<sup>14</sup>

---

12. Proplast. *Le bioplastiche nel settore packaging*.  
Da [https://www.to.camcom.it/sites/default/files/promozione-territorio/15180\\_CCIAATO\\_2592012.pdf](https://www.to.camcom.it/sites/default/files/promozione-territorio/15180_CCIAATO_2592012.pdf)

13. Merlo, B. (2017, 12 Aprile). *Il biomateriale prodotto da funghi cresciuti su scarti agricoli*.  
Da <https://www.ilprogettistaindustriale.it/il-biomateriale-prodotto-da-funghi-cresciuti-su-scarti-agricoli/>

14. Il chimico impertinente. (2010, 1 Agosto). *Imballaggi fungini*.  
Da <https://gifh.wordpress.com/2010/08/01/imballaggi-fungini/>

# 3.

## L'ASCESA DEL MOVIMENTO MAKERS

---

*"Makers are people who hack hardware, business-models, and living arrangements to discover ways of staying alive and happy even when the economy is falling down the toilet."*

Cory Doctorow. 2009



Disegno di Harry Campbell/The new Yorker

# 3.1

## Soluzioni locali / problemi globali

La nostra tesi attinge moltissimo dall'universo dei makers e dal loro grande spirito di condivisione e filosofia open source, caratterizzato dalla volontà di contribuire attivamente al cambiamento globale a partire da soluzioni che, agendo su piccola scala, possano implementare positivamente la realtà quotidiana.

Questi "artigiani digitali", rappresentano un movimento culturale fondato sulla condivisione di idee e progetti.

Grazie a tale nuovo modo di pensare, lavorare e scambiare informazioni, i makers possono costituire la chiave per una nuova fase del progresso industriale e concettuale.<sup>1</sup>

La loro creatività è stata per noi fonte d'ispirazione, poiché essa è la base che ha permesso di rivoluzionare l'idea di auto-produzione, spingendo ad una rivoluzione del modo odierno di fare impresa, attuando una progettazione concreta in vari campi e seguendo uno spirito coinvolgente in cui innovazione aperta e sostenibilità sono fattori chiave.

Tutto ciò permette di guardare positivamente al futuro, idealizzando città più intelligenti, dove la tecnologia è a servizio della qualità della vita, incentivando ricerca, partecipazione dei cittadini e formazione al digitale.<sup>2</sup>

L'idea di fondo del mondo maker è quindi che l'innovazione non sia un mero lavoro da solisti, ma Open Innovation aperta a tutto e a tutti.

---

1. Lazzaroni, S. (2015, 2 Dicembre). *L'artigiano diventa digitale: il fenomeno maker tra storie e opportunità per una rinascita dell'artigianato*. Da <http://comunicazione.iusve.it/2016-01-15-07-59-59>

2. HuffPost. (2015, Agosto). *4 modi in cui i makers stanno cambiando il mondo*. Da <https://www.favard.it/4-modi-in-cui-i-makers-stanno-cambiando-il-mondo/>



Foto di zapp2photo da AdobeStock

## 3.2

# I protagonisti: i makers

Vivendo in un mondo nel quale si percepisce una sorta di simbiosi con il proprio smartphone, si intuisce come l'era digitale abbia portato allo sviluppo e alla trasformazione delle abitudini.

Dotato solo di curiosità e creatività l'uomo non avrebbe saputo costruire le moderne tecnologie, si capisce quindi come queste realtà, se separate, non siano sufficienti a supportare lo slancio verso il futuro. In questi ultimi anni il mondo digital ha costituito quindi il ponte tra queste realtà ed esempio di sintesi di questo "trait d'union" sono proprio i makers.

Dal 2005 si assiste quindi allo sviluppo di un nuovo movimento, che ha come obiettivo unire persone con un interesse comune verso l'apprendimento di capacità tecniche e la loro applicazione creativa al fine di creare oggetti o inventare soluzioni per migliorare il nostro quotidiano.

Si tratta di un fenomeno culturale diffusosi nell'ultimo decennio per una naturale evoluzione dei mezzi di comunicazione, in cui sperimentazione e risoluzione di problemi si sono estesi ad una comunità non limitata ma bensì globale.

Ad oggi infatti, le informazioni viaggiano velocemente e le tecnologie si sviluppano sempre più, cambiando regole ormai radicate. Infatti, l'open source, il crowdsourcing e i big data sono strumenti che stravolgono il modo in cui un prodotto viene elaborato e progettato, se pensiamo infatti a quello che sta accadendo con le stampanti 3D, possiamo avere una chiara idea di come queste innovazioni stiano ormai coinvolgendo tutti, anche i non addetti al settore.<sup>3</sup>

Ciò che è in realtà accaduto negli ultimi due anni è che vari esponenti di questo nuovo modi di "fare", hanno iniziato a collegarsi in rete e a scoprirsi reciprocamente, costituendo una comunità, unita e connessa con un'attenzione rivolta all'uso di tecnologie digitali, ai metodi innovativi di lavoro e alla progettazione condivisa.

Ormai non si parla solo di mondo "digitale" relativo a siti e applicazioni, ma tale termine è entrato nel mondo degli oggetti fisici, facendoci capire come ad oggi la realtà digitale è in tutto ciò che ci circonda.

Nel linguaggio comune i termini quali hackathons, techshops, makerspaces sono sempre più diffusi in quanto parte di crescente movimento culturale.

---

3. Aicanet. *Lo sviluppo e il ruolo dei FabLab*.  
Da [https://www.aicanet.it/documents/10776/148467/06\\_DM\\_Lo+sviluppo+e+il+ruolo+dei+FabLab/89ca46be-ebf8-43c0-9841-5675e3165eac](https://www.aicanet.it/documents/10776/148467/06_DM_Lo+sviluppo+e+il+ruolo+dei+FabLab/89ca46be-ebf8-43c0-9841-5675e3165eac)

Nell'era dei makers, ovvero degli "artigiani digitali", tutti possono essere imprenditori, inventori o innovatori. Le scoperte non sono più infatti esclusiva di scienziati o dipartimenti R&D. Il potenziale impatto dei makers sul mondo è notevole e si riflette su occupazione, crescita economica, trasformazione, istruzione, collaborazione innovativa.

A tutto questo "fervore tecnologico" dobbiamo aggiungere la diffusione di progetti e tecnologie come Arduino, l'open hardware e i FabLab, il primo dei quali venne creato dieci anni fa al MIT (Massachusetts Institute of Technology). Successivamente si sono dovuti aspettare altri dieci anni per vedere invece il primo FabLab italiano, istituito nella città di Torino, realtà territoriale da sempre aperta all'innovazione.<sup>4</sup>

Attraverso i makerspaces, ovvero laboratori dotati di attrezzature digitali, stampanti 3D, tagliatrici laser e sofisticati macchine utensili, questi creativi moderni riescono quindi a concretizzare le loro idee, realizzando prototipi in tempi rapidi e a prezzi vantaggiosi.

I makers quindi, in quanto "diffusori di idee", pubblicano le loro realizzazioni online in modo che altri possano imparare, aumentando le proprie capacità. Il making è associato alla mentalità del "fai da te" (DIY), ma promuove anche l'approccio "fai con altri" (DIWO). La crescente proliferazione di makerspaces e delle makerfares sta così diffondendo lo sviluppo di pratiche di innovazione collaborativa. I makers inoltre, contribuiscono molto alla crescita globale dell'"Internet delle cose" (IOT), ovvero di oggetti che, uniti in rete, trasferiscono dati senza interazione umana.<sup>5</sup>

Prendendo atto di come la cultura dei maker stia stimolando l'innovazione, molte aziende avvertono la necessità di una via di ripresa capace di individuare le leve per un rilancio competitivo.

In tale ottica, GE (General Electric) ha creato un proprio makerspace e Ford ha collaborato con TechShop per creare innovazioni per l'automotive.

In Cisco, gli studenti del programma Cisco Networking Academy hanno invece l'opportunità di sperimentare il making sul campo, trascorrendo giorni a progettare, prototipare e commercializzare dispositivi elettronici in grado di migliorare l'istruzione.<sup>6</sup>

Uno dei principi base del "Making" è infatti "imparare facendo" e questa filosofia può dare un contributo anche all'istruzione scolastica.

---

4. Piratifirenze. *Makers e impresa*.  
Da <https://piratifirenze.files.wordpress.com/2015/05/limpresa-open-source.pdf>

5. Associazione Villa Favard (2016, 4 Febbraio). *4 modi in cui i makers stanno cambiando il mondo*. Da <https://www.favard.it/4-modi-in-cui-i-makers-stanno-cambiando-il-mondo/>

6. *op.cit.*, 5

Nei vari livelli delle istituzioni educative si sta promuovendo il making per coinvolgere gli studenti nell'apprendimento, sviluppando creatività e pensiero.

Ad esempio, la Albemarle County Public Schools in Virginia ha creato vari makerspaces in alcune delle sue scuole e sviluppato curriculum che incorporano il making.<sup>7</sup> La Abilene Christian University ha invece aperto in Texas un laboratorio Maker di 8000 m<sup>2</sup>, mentre Maker Media, una piattaforma globale per connettere makers, offre un Playbook gratuito a coloro che provano ad avviare un makerspace in scuole o comunità.<sup>8</sup>

Attraverso tutte queste informazioni possiamo notare quindi come lo scenario del mondo makers e open source si stia man mano evolvendo, non solo per la diffusione via web, ma anche per la nascita di manifestazioni dedicate come la World Wide Rome, la cui prima edizione risale al 2012.

Ed è proprio grazie a questo evento che l'esistenza del movimento maker è stata riconosciuta ufficialmente anche sul suolo italiano.

---

7. Madda M.J. - Edsurge (2016, 2 Maggio). *Albemarle County Schools' Journey From a Makerspace to a Maker District*. Da <https://www.edsurge.com/news/2016-05-02-albemarle-county-schools-journey-from-a-makerspace-to-a-maker-district>

8. J. B. Weaver - Ge Reports (2014, 13 Gennaio). *Remaking Higher Education: The Maker Lab at Abilene Christian University*. Da <https://www.ge.com/reports/post/93343635798/remaking-higher-education-the-maker-lab-at-abilene-chris/>

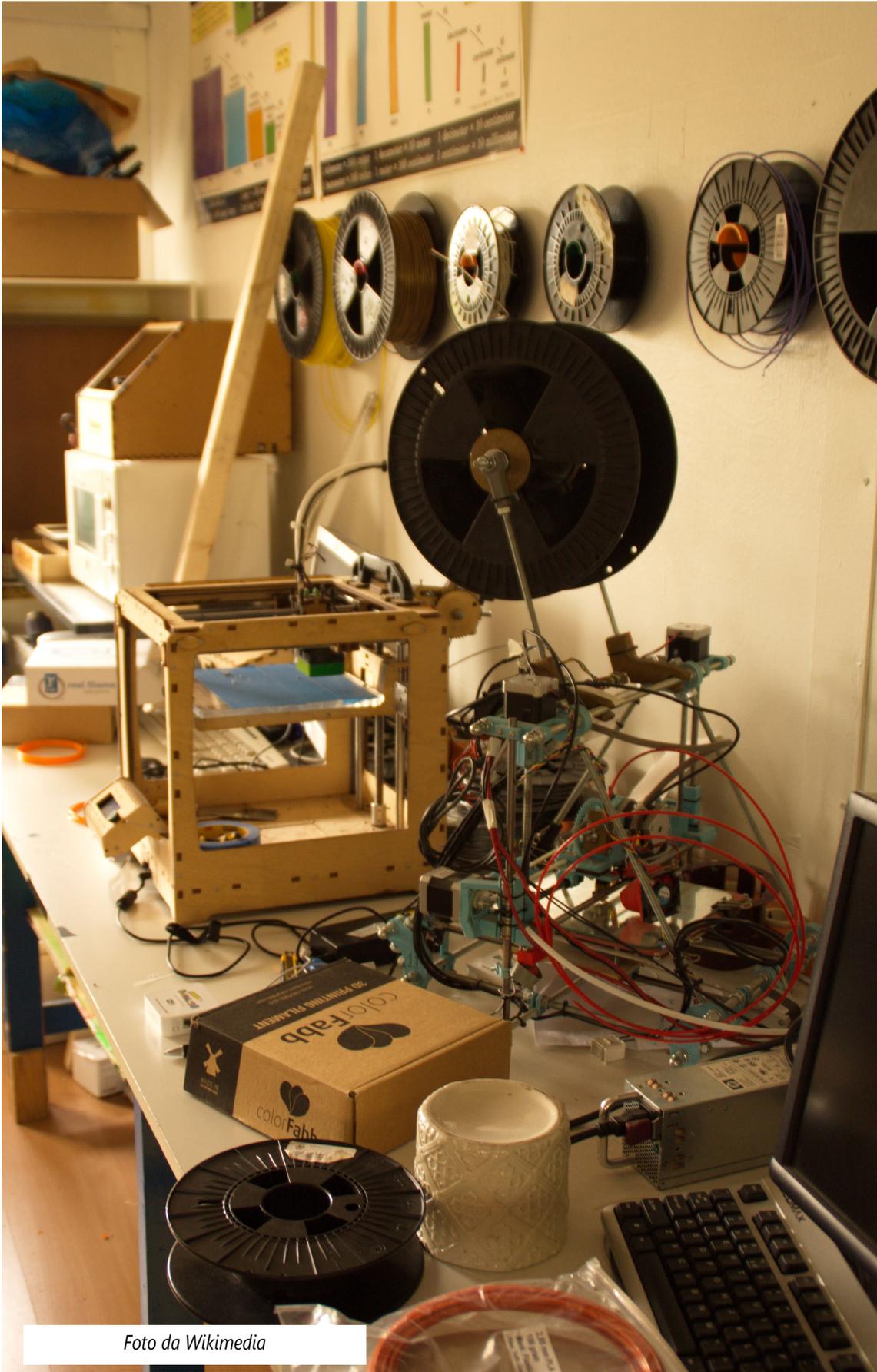


Foto da Wikimedia

# 3.3

## Gli spazi: i Fablab

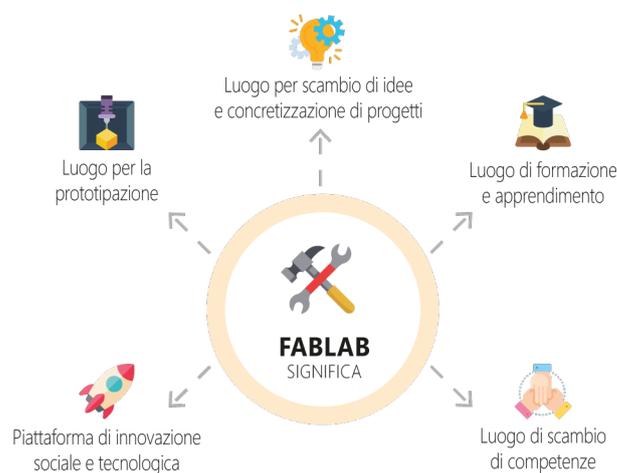
Come già citato nei paragrafi precedenti, i FabLab sono nati come conseguenza delle ricerche del "Center for Bits and Atoms (CBA)" del corso "How to Make (Almost) Anything", tenuto presso l' MIT dal professore Neil Gershenfeld a partire dal 1998.

L'esperienza di questo corso ha portato Gershenfeld a capire quanto fosse ampia la portata del cambiamento che le tecnologie di fabbricazione digitale possono avere sulla nostra vita.<sup>9</sup>

Per poter democratizzare queste tecnologie egli ebbe l'idea di aprire un laboratorio, che poi si è materializzato nel "prototipo" di primo FabLab. Tutti questi strumenti e tecnologie un tempo, a causa dei costi elevati, erano infatti accessibili solamente alle industrie. Un Fablab mette quindi a disposizione uno spazio dotato di servizi, strumenti e accessori per concretizzare idee innovative.

Al di là dell'accesso al puro mezzo tecnologico, un FabLab diverge da un semplice laboratorio di prototipazione. Il suo modello si basa infatti sulla consapevolezza che capitale tecnologico e creativo diventano valori aggiunti unicamente quando raggiungono una forma diffusa e riconosciuta, in una realtà in cui il singolo che partecipa a un gruppo di lavoro impara nuove competenze e le "tramanda" ad altri gruppi.

### CHE COSA È IL FABLAB



9. Makerslab.it. Da <http://www.makerslab.it/i-fablab/>

A partire dal 2003, i Fablab si sono diffusi in tutto il mondo fino a costituire una rete collaborativa globale secondo l'ideale della personal fabrication, concetto che fa riferimento a una scala di produzione individuale.

Mediante tecnologie digitali, in essi si realizzano oggetti reali innovativi partendo da modelli virtuali seguendo i principi che regolano l'artigianato digitale e la possibilità di interazione fra bit e atomi.<sup>10</sup>

Un FabLab è dunque uno spazio in cui progettare all'interno di una comunità, laboratorio per la fabbricazione digitale, prima dimostrazione tangibile della Terza Rivoluzione Industriale applicata al mondo delle cose, con una particolare attenzione rivolta alla manifattura, ove le gigantesche fabbriche che hanno caratterizzato buona parte del XX secolo lasceranno il posto a strutture più snelle, moderne ed intelligenti.

Le caratteristiche più significative dell'universo/movimento FabLab sono dunque le seguenti:

- potenziale di cambiamento sistemico rispetto alla produzione tradizionale partendo da concetti come open source, produzione locale, finanziamento dal basso e fabbricazione digitale, all'interno di contesti caratterizzati da una forte interdisciplinarietà;
- creazione di una risorsa comunitaria in grado di offrire sia accesso libero agli spazi in un'ottica di coworking sia accesso programmato per specifiche iniziative o eventi;
- condivisione di un inventario di capacità base in continua evoluzione in qualsiasi ambito, permettendo la libera condivisione delle idee o dei progetti.

Ad oggi, progetti e i processi sviluppati in un Fablab possono essere protetti dall'inventore, ma secondo la filosofia alla base di queste realtà tali creazioni dovrebbero rimanere liberamente disponibili per l'utilizzo e l'apprendimento collettivo.<sup>11</sup>

Quelle sin qui enunciate sono quindi i punti cardine da cui l'ottica di azione del nostro progetto vuole trarre ispirazione, per condividere tali linee guida di sistemicità e apertura. Dopo tale panoramica dell'universo makers, passeremo ora ad analizzare la parte tecnica e pratica che caratterizza queste realtà innovative.

---

10. Aicanet. *Lo sviluppo e il ruolo dei FabLab*. Da [https://www.aicanet.it/documents/10776/148467/06\\_DM\\_Lo+sviluppo+e+il+ruolo+dei+FabLab/89ca46be-ebf8-43c0-9841-5675e3165eac](https://www.aicanet.it/documents/10776/148467/06_DM_Lo+sviluppo+e+il+ruolo+dei+FabLab/89ca46be-ebf8-43c0-9841-5675e3165eac)

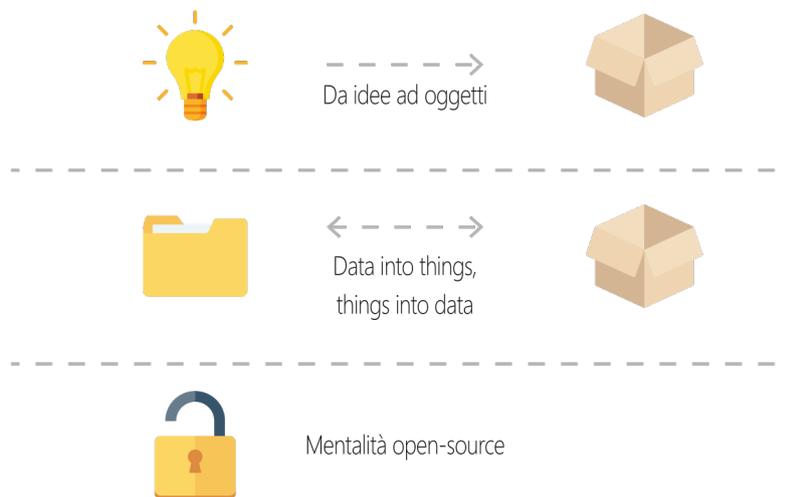
11. FabLab Frosinone. *Fab Charter*. Da <https://www.fablabfrosinone.org/fab-charter/>

## Il regolamento

Esistono quattro condizioni fondamentali affinché un laboratorio possa essere chiamato FabLab:

- **accesso pubblico:** l'accesso al laboratorio può essere gratuito oppure pagamento, ma almeno un giorno a settimana lo spazio deve essere aperto gratuitamente al pubblico;
- **sottoscrizione al Fab Charter:** essa rappresenta una sorta di atto costitutivo compilato per la prima volta il 30 agosto 2007, che raccoglie valori, diritti, responsabilità e regole da rispettare per operare nella rete dei FabLab;
- **processi e strumenti condivisi:** per fare in modo che un progetto realizzato in un FabLab possa essere riprodotto facilmente anche in un'altra parte del mondo. Esiste quindi una lista che definisce la dotazione minima di macchinari e strumenti da adottare;
- **collaborazione:** il laboratorio deve partecipare in modo collaborativo alla rete globale dei FabLab, diffondendo idee e progetti.<sup>12</sup>

### FABLAB MISSION



12. R. Pinardi - VZ19 (2016, 29 Marzo). *Che cos'è un FabLab?* Da <http://vz19.it/che-cose-un-fablab/>

## L'utenza

Il FabLab risponde ad una crescente necessità di espressione della società che sempre più si riconosce in ciò che crea, al di là di ciò che consuma. Esso va incontro all'odierno bisogno crescente di prototipazione. In tale realtà, il concetto "*Impara ad insegnare e insegna per imparare*", esprime brillantemente il processo di condivisione dei saperi locali attraverso la connessione delle comunità di individui.

L'utenza spazia dunque dallo studente, all'ingegnere, al designer, ma sempre più spesso figurano fra gli utilizzatori anche molti esponenti aziendali. La fabbricazione digitale è insomma diventata un vero e proprio nuovo settore del consumo di massa.

Infatti, secondo alcune indagini che prendono come riferimento FabLab Amsterdam, la maggioranza degli utenti sono giovani e adulti, con una fascia d'età media di 30-39 anni; in merito al genere, vi è una leggera preponderanza dell'utenza maschile rispetto a quella femminile.

Dati interessanti sono anche quelli sull'area professionale di provenienza: il 12% dei rispondenti è esterno ai settori maggiormente attinenti alla fabbricazione digitale come design, architettura, arte o ingegneria. Questo dato si spiega anche con la scarsa attenzione dei FabLab che al momento è riservata all'utenza non direttamente legata alla fabbricazione digitale <sup>13</sup>

Varie ricerche dimostrano che i FabLab non sono solo frequentati da adulti, ma anche da bambini e ragazzi, curiosi di arricchire il loro bagaglio culturale, apprendendo nuove informazioni sul mondo della programmazione, sulla robotica e sulla tecnologia in generale.

A tal proposito, per avvicinare i più giovani ad elettronica, programmazione e artigianato digitale, il programma Unione Creativa dell'Unione Europea ha creato il progetto Creative Makers, consistente nella creazione di corsi ed eventi in quattro FabLab italiani per coinvolgere i più piccoli in attività e laboratori innovativi. La stessa idea è stata perseguita anche dalla Regione Piemonte, con le iniziative FabLab for Kids tenutesi presso il FabLab di Torino e Cuneo. <sup>14</sup>

---

13. A. Danielli - Amministrazione Libera (2015, 5 Maggio). *L'impresa open source*.  
Da <http://amministrazionelibera.org/?p=1791&i=1>

14. S. Corrieri - Radio Sapienza (2017, 28 Maggio). *"Europa Creativa", un workshop per progettare la cultura dell'Unione*.  
Da <http://www.radiosapienza.net/europa-creativa-progettare-cultura-europa/>

## La distribuzione dei Fablab in Italia

La mappa dei FabLab presenti oggi in Italia è sempre più ampia.

Il progetto capofila che ha portato alla diffusione dei FabLab anche in Italia è riconducibile all'invenzione di Arduino ad Ivrea, nell'anno 2009.

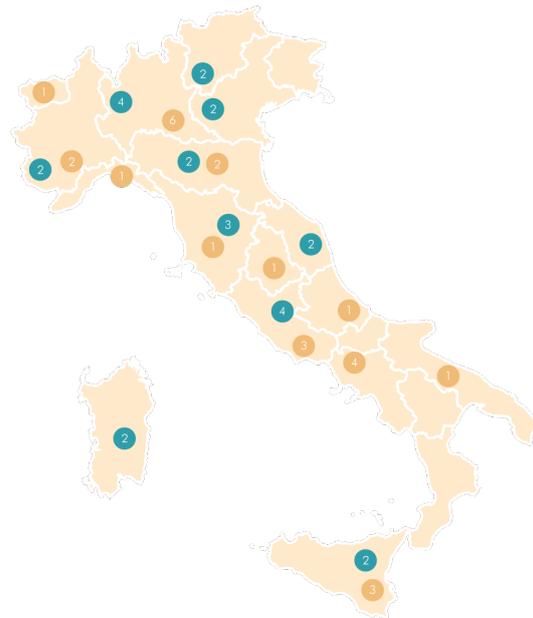
In seguito, da Nord a Sud, la comunità dei cosiddetti "fabbers" è cresciuta.

A partire da Torino che dal 2011 ospita il primo "maker space", il fenomeno ha trovato diffusione prima nel Nord Italia, passando poi per Reggio-Emilia, Trento e Milano fino a raggiungere il Sud.

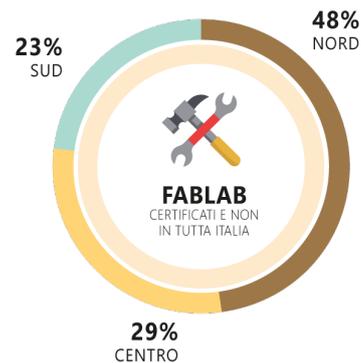
Da un'analisi condotta a novembre 2017 emergono 134 realtà in totale presenti nel nostro Paese<sup>15</sup>, la maggior parte delle quali localizzata nelle Regioni Settentrionali (48%); seguono il Centro con il 29% e il Sud Italia con il 23% dei FabLab, con particolare fermento nei territori insulari. Si tratta di una tendenza in fermento, considerato che altri dati riportano 54 realtà esistenti a luglio 2014 (vedi mappa a lato)<sup>16</sup> e 111 a giugno 2016.<sup>17</sup>

Dagli ultimi dati circa la distribuzione dei Fablab nella nostra penisola (datati 2014<sup>9</sup>), si nota dunque una distribuzione eterogenea dei FabLab in Italia, evidente prova di una realtà che sta crescendo in numeri ed interesse, considerato ovviamente che ci troviamo ancora nella fase pionieristica del percorso evolutivo di questi laboratori "digitali".

### I FABLAB IN ITALIA



**FABLAB** (dati 2014)  
 ● FabLab certificati FabLab.io  
 ● FabLab privi di certificazione



15. Goethe Institut. *Fablab – L'Italia al top*. Da <https://www.goethe.de/ins/it/it/kul/sup/cr4/21117763.html>

16. *op. cit.*, 10

17. Milano Today (2016, 21 Giugno). *Sono 111 i fab-lab attivi in italia: lombardia al secondo posto con 16*. Da <http://www.milanotoday.it/economia/sono-111-i-fab-lab-attivi-in-italia.html>

## Fablab Torino

Concentrando la nostra attenzione in particolare al makerspace della città piemontese, va notato come esso si inserisce nello spazio coworking di Toolbox insieme a molte altre realtà giovani ed innovative.

All'interno di Toolbox convivono realtà diverse unite dall'idea che per nascere e crescere sia necessario, ma soprattutto utile, vivere in uno spazio di comunità. Qui varie aziende trovano un luogo per sviluppare la propria realtà, creando relazioni e business.

Di fianco alle scrivanie di Fablab ci sono per esempio quelle di Casa Jasmina, DigifabTURIN e Print Club Torino. Tra freelance e startup innovative, Toolbox conta 150 realtà e 400 membri che, si uniscono sotto lo scopo di aumentare il patrimonio tecnologico della città di Torino e non solo.<sup>18</sup>

## I macchinari all'interno di un Fablab

Le macchine utilizzate in ogni FabLab si possono dividere nelle seguenti famiglie:

- stampanti 3D;
- plotter da taglio;
- frese CNC;
- macchine a taglio laser;
- scanner 3D;
- macchine da cucire.

Oltre ad attrezzi "fisici", in ogni FabLab servono anche strumenti di tipo elettronico.

In questo ambito Arduino la fa da padrone, insieme a sensori ed attuatori.

Altri strumenti comuni sono macchinari come le CNC, che rimuovono materiale da un blocco unico di materiale secondo una lavorazione sottrattiva o le stampanti 3D, che invece aggiungono strati di materiale secondo una modalità additiva.

L'utilizzo dell'una o dell'altra tecnologia dipende esclusivamente dal risultato finale e dalla conoscenza dello strumento.

---

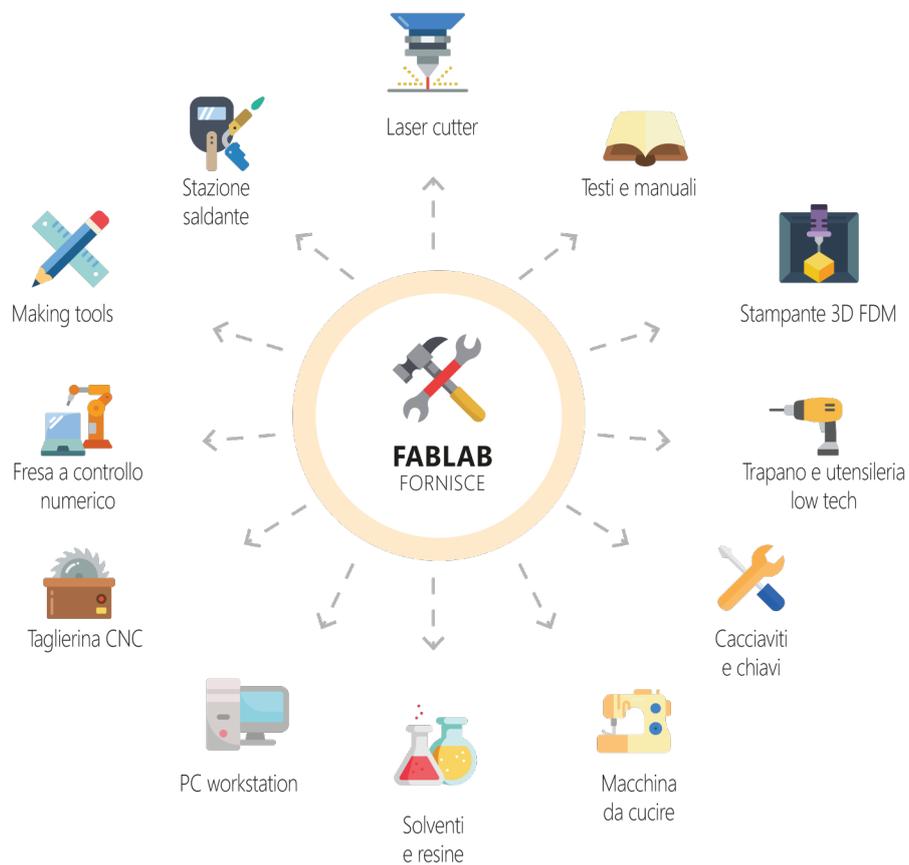
18. Le strade di Torino. *Fablab: creare e imparare hanno un nuovo significato.*  
Da <https://lestradeditorino.com/fablab-creare-e-imparare-hanno-un-nuovo-significato/>

La scelta non si ferma solo alla tecnologia ma anche ad altri fattori, primo fra tutti la semplicità d'uso.

Infatti i FabLab di tutto il mondo, avendo adottato delle periferiche simili, possono condividere con estrema semplicità parametri, settaggi, idee procedurali indispensabili per creare un determinato manufatto.

Queste informazioni a loro volta possono essere rielaborate per creare nuovi tutorials, workshop o attività divulgative.

## STRUMENTI DEL FABLAB



## Maker Faire 2019

### I progetti significativi

Nell'ottica dello spirito di curiosità che caratterizza la nostra mentalità da designer, abbiamo deciso di approfondire anche la comprensione dell'universo makers, ben rappresentato dalla Maker Faire, un evento che si svolge a Roma ogni anno ad ottobre.

Qui vengono presentati nuovi progetti e tecnologie proposte da grandi aziende, studenti e piccoli produttori.

Abbiamo potuto osservare in prima persona come all'evento di quest'anno siano stati esposti in particolare progetti e tecnologie legati ai temi di economia circolare, energia, bio-economia e riciclo/riutilizzo, insieme a quelli già "consolidati" di robotica, aerospaziale, intelligenza artificiale ed elettronica.

I progetti per noi maggiormente interessanti, individuati durante il giorno di visita, si legano ad alcuni degli obiettivi posti per il nostro progetto, come:

- agire localmente;
- valorizzare uno scarto che potrà diventare una nuova risorsa;
- realizzare un nuovo materiale che sostituisca la plastica vergine (a base di petrolio);

Per quanto concerne il tema dell'azione locale, è stata notata la presenza di diverse associazioni di ricerca nel settore della Bioeconomia su scala europea, come nel caso di Bio.Based Industries Consortium, associazione europea guidata dall'industria che apre la strada agli investimenti, creando sinergie per una bioeconomia circolare sostenibile.<sup>19</sup>

---

19. Bio.Based Industries Consortium. *Our aim*.  
Da <https://biconsortium.eu/bio-based-industries-consortium>

Altre realtà operanti in tale campo sono Biovoices, che promuove la produzione sostenibile di risorse rinnovabili da terra, pesca e acquacoltura e la loro conversione in prodotti a base biologica e bioenergia, e The European Bioeconomy Network (EuBioNet), un'alleanza proattiva di progetti finanziati dall'UE che si occupano di promozione, comunicazione e sostegno della bioeconomia. Bioways infine è un'attività con lo scopo di promuovere i benefici dei prodotti e delle loro applicazioni di base biologica.

I casi studio che invece che rispondono agli altri due obiettivi sono invece i progetti Ferilli Eyewear, Rifò, Kobag e Rice House.

Il primo, vincitore del premio Oscar Green 2013, si occupa del recupero della fibra di fico d'India disidratata, chiamata Sikalindi e utilizzata per realizzare degli occhiali da vista e da sole.<sup>20</sup>

Il secondo progetto invece recupera indumenti usati in tessuto jeans riportandoli allo stato primordiale, ovvero in filo, per realizzare dei maglioni composti dal 95% in cotone e il 5% da altre fibre (il tessuto denim è composto da differenti tipologie di filato). Questa soluzione non viene sottoposta alla fase di ri-tintura in modo da evitare sprechi di energie, prodotti chimici e di acqua e la sua produzione è a Km0 nel territorio di Prato in Toscana.<sup>21</sup>

Kobag è invece il progetto di un zaino eco-compatibile realizzato con plastica riciclata. La materia prima viene trasformata presso un'azienda olandese che, recuperando la plastica dagli oceani, la trasforma in filamenti. Due giovani designer di Bologna hanno così progettato una linea di borse che grazie alle capacità del materiale sono impermeabili, termiche e decisamente resistenti.<sup>22</sup>

Rice House infine trasforma gli scarti derivanti dalla lavorazione del riso in materiali per la bioedilizia adatti a tutti i tipi di costruzioni.<sup>23</sup>

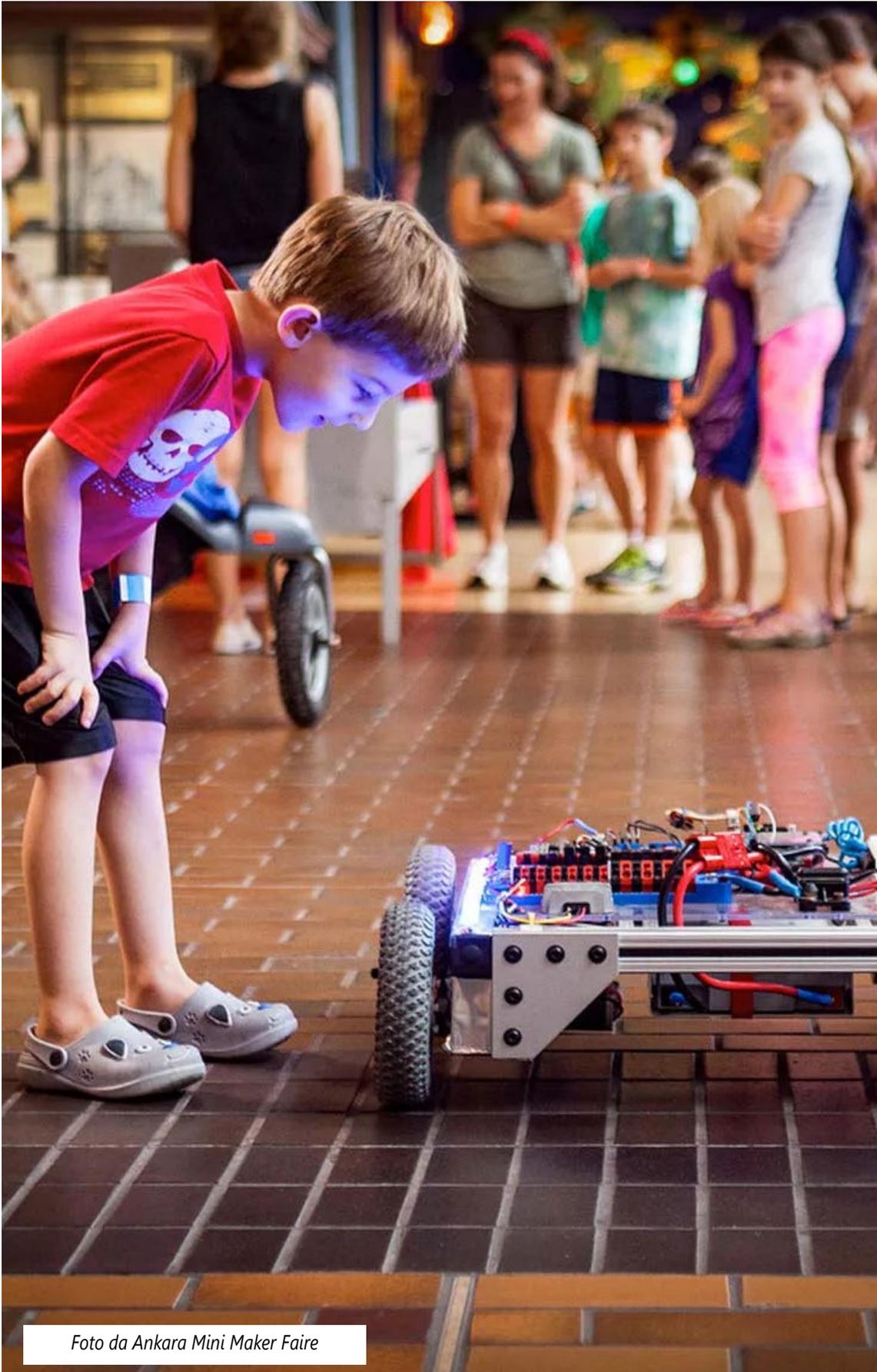
---

20. Ferilli Eyewear. *Sikalindi*. Da <https://www.ferillieyewear.com/sikalindi>

21. Rifo-Lab. *Rifò - Circular Fashion Made in Italy*. Da <https://www.rifo-lab.com/>

22. KobaProject. Da <https://www.kobaproject.com/>

23. Rice House. Da <https://www.ricehouse.it/>



*Foto da Ankara Mini Maker Faire*

## 3.4

# I materiali DIY

Oltre a quanto è stato trattato fino ad ora come esempio di recupero e trasformazione della materia organica, abbiamo deciso di analizzare anche progetti di auto-producibilità, mirati al recupero della materia organica di scarto, onde creare nuovi materiali alternativi che aiutino a combattere l'inquinamento da plastica realizzata con petrolio.

Grazie al mondo dei makers, il movimento DIY è tornato a crescere e, nel contesto del design, oltre agli oggetti veri e propri coinvolge oggi anche i materiali con cui realizzare gli oggetti stessi. Si tratta dei materiali autoprodotti, i DIY-Materials, che nascono dalla volontà di sperimentare e "armeggiare" con gli scarti, sfruttando risorse secondarie incorporandole in vere e proprie "ricette" per crearli.<sup>24</sup>

A livello internazionale, un numero sempre maggiore di designer sta intraprendendo un'attività di sperimentazione diretta allo sviluppo del materiale prima ancora di cominciare il processo progettuale dell'oggetto. Si potrebbe anzi dire che il processo progettuale include la fase di sviluppo del materiale e in particolare questa fase influenza poi tutto il successivo percorso creativo.

Si tratta di una vera e propria "conversazione" con i materiali, durante la quale è il materiale stesso a suggerire possibili ambiti applicativi.

L'autoproduzione di materiali è permessa anche dalla presenza online di vere materiotecche e archivi digitali contenenti preziose informazioni open source circa la loro composizione, che permettono a tutti gli interessati (anche a non esperti di chimica come noi) di replicare la "ricetta".

Questa filosofia è la forza trainante del nostro progetto di tesi: andare oltre i metodi classici di produzione industriale, interagendo e sperimentando con lo scarto per dar vita ad un nuovo materiale autoprodotta e dal sapore artigianale, al fine di creare esperienze originali e uniche intorno al suo utilizzo.

---

24. P. Bertola (2019, 22 Febbraio). *The materials generation. The emerging experience of DIY-Materials*. Da <https://www.politesi.polimi.it/handle/10589/145194>



Foto di MADEM Polimi

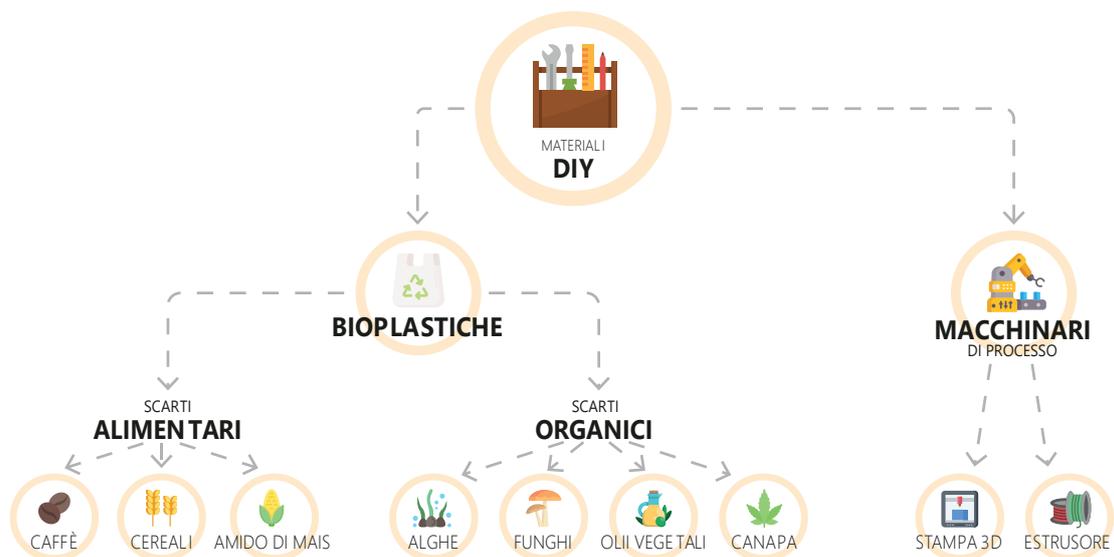
Riprendendo quanto appena citato, inauguriamo questo nuovo capitolo con alcuni casi studio pertinenti ai nostri fini progettuali: realizzare una bioplastica ottenuta da scarti organici, da applicare poi con successo in prodotti concreti.

I casi studio inseriti sono dunque esempi di come si possano sfruttare questi scarti naturali (alimentari e non) per dar vita a materie prime seconde dotate di proprietà inedite e infinite nuove possibilità applicative.

In seguito, riportiamo alcuni esempi di tecnologie di stampanti 3D per completare la panoramica sui nuovi metodi di prototipazione rapida.

Il grafico sottostante è comprensivo delle informazioni appena riportate.

## MATERIALI DIY



## Ooho

Ooho è un particolare imballaggio edibile realizzato con Notpla, materiale a base di alghe e piante che si degrada naturalmente e può essere utilizzato per contenere liquidi e alimenti.

Notpla proviene da una delle risorse più rinnovabili della natura, l'alga bruna.

Questo organismo, crescendo fino a 1 m al giorno, non compete con le colture alimentari, non ha bisogno di acqua dolce o fertilizzante ed inoltre contribuisce attivamente alla disacidificazione dei nostri oceani.

Molte persone non sanno che attualmente il 50% degli imballaggi in plastica viene utilizzato una volta sola e gettato via.

Notpla biodegrada in 4-6 settimane, evitando la diffusione di micro-plastiche e, a differenza del PLA, è compostabile in casa e non contamina il riciclaggio del PET.<sup>25</sup>

Alla base di questa soluzione innovativa c'è una macchina di produzione locale che produce imballaggi Ooho in loco con varianti di 20-150 ml per bustina, a seconda dell'applicazione.

Il modello di business principale è quello di noleggiare questa macchina e vendere cartucce di materiali a co-packer e organizzatori di eventi, consentendo loro di produrre e vendere Oohos freschi, utili per contenere liquidi alimentari.

Ooho è stato sperimentato nel 2019 durante la Maratona di Londra, per abbattere l'impatto ambientale derivante dall'utilizzo delle bottigliette di plastica. Durante questa occasione si è utilizzato il notpla per contenere l'acqua sotto forma di capsule da mordere, bere e mangiare.



Foto di Ooho

25. Rinnovabili.it (2019, 30 Aprile). *Capsule biodegradabili e commestibili invece di bottiglie in plastica alla maratona di Londra.*

Da <http://www.rinnovabili.it/ambiente/capsule-biodegradabili-maratona-londra/>

## Algae Lab 3D Bakery



Foto di Algae Lab 3D Bakery

«L'obiettivo è incentivare l'autoproduzione attraverso la biofabbricazione, ovvero un sistema che consenta di stampare oggetti, su varia scala, rispettosi dell'ambiente.»

Erik Klarenbeek e Maartje Dros



Gli olandesi Erik Klarenbeek e Maartje Dros stanno portando avanti un progetto che esplora il potenziale di una varietà locale di micro e macro-alghe.

Queste permettono di produrre un amido che successivamente può essere usato come materia prima per la bioplastica.

Presso l'Atelier LUMA di Arles hanno predisposto la loro struttura per mettere in mostra il loro lavoro. Lo hanno chiamato AlgaeLab.

Dentro questo laboratorio è messa in mostra l'intera catena di produzione e il visitatore può sperimentare personalmente l'intero ciclo di creazione, dalla materia prima sino al prodotto finale.

Lo scopo dello studio inoltre è quello di creare connessioni territoriali su più livelli, ovvero un'unione fra la ricerca scientifica e l'economia locale attuata attraverso una rete di stampanti 3D biopolimeriche chiamata 3D Bakery.

Attraverso tale rete i progettisti prospettano un futuro in cui, invece di acquistare prodotti da grandi aziende multinazionali, ogni cittadino sarà in grado di sfruttare forni e officine km0 per realizzare da sé prodotti a base di materie prime biologiche.<sup>26</sup>

26. Coscienze in rete (2018, 8 Ottobre). Algae al posto della plastica – l'iniziativa olandese che potrebbe sostituire completamente l'uso di plastiche sintetiche. Da <https://coscienzeinrete.net/alghe-al-posto-della-plastica-l-iniziativa-olandese-che-potrebbe-sostituire-completamente-l-uso-di-plastiche-sintetiche/>

## Mogu

Mogu in cinese significa fungo, ed è proprio da questo organismo che nasce la bioplastica brevettata dalle startup Mycoplast e Mycotirial, italiana la prima e olandese la seconda. Notoriamente, quando si parla di funghi, si pensa all'intossicazione alimentare.

Non è questa l'unica realtà, in quanto questi piccoli organismi possiedono tanti aspetti positivi meno noti: recenti studi hanno infatti scoperto il *Pestalotiopsis Microspora*, un fungo in grado di "mangiare" il poliuretano e di contenere quindi la produzione dei rifiuti.<sup>27</sup>

Se il *Pestalotiopsis Microspora* è in grado di smaltire la plastica, l'idea del progetto Mogu è quella di produrre una bioplastica capace di favorire un'industria a rifiuto zero.

Il processo di lavorazione non è di difficile realizzazione dal momento che sfrutta gli scarti agricoli ed alimentari come la paglia di grano, il riso, la segatura, i fondi di caffè, le bucce di pomodoro e d'uva. Dopo essere stati sterilizzati, i rifiuti vengono rinchiusi in sacchi che permettono scambi di gas con l'esterno.

Al loro interno vengono poi introdotte le spore dei funghi, che crescono cibandosi degli zuccheri complessi contenuti nella biomassa. Il materiale ottenuto viene tritato e stampato nella forma desiderata, poi essiccato in per devitalizzare il fungo. Ciò che si ottiene è una bioplastica vellutata al tatto, flessibile, leggera e resistente agli urti.

L'aspetto più importante è che tale bioplastica è compostabile al 100%. Ad oggi, i primi brevetti delle due startup sono oggetti di design e imballaggi per bottiglie di olio e vino destinate al mercato statunitense.<sup>28</sup>



Foto di Mogu

27. Policart Industria. *Bioplastica Mogu, la plastica biodegradabile che nasce dai funghi.*  
Da <https://www.policartindustria.com/news/bioplastica-mogu-la-plastica-biodegradabile-che-nasce-dai-funghi/>
28. Risparmio Virtuoso (2018, 20 Settembre). *Bioplastica: il biodegradabile nasce con i funghi.*  
Da <https://risparmiovirtuoso.com/bioplastica-biodegradabile-nasce-funghi/>

## Kromlábòro



«Il nostro obiettivo è la creazione di prodotti che siano a base naturale, o che impieghino materie prime e processi produttivi ecosostenibili.»

Michele Turco, fondatore Kromlábòro



Produrre plastiche partendo da biomasse, unirle con scarti organici e affidarle alla creatività di un team italiano.

Questa è l'idea del team che è alla base di KromLábòro, un'organizzazione con scopi no profit che ha presentato alla Maker Faire di Roma nel 2018 un progetto davvero innovativo e a impatto ambientale zero.

La collaborazione con 3Dom Fuel, un'azienda americana leader nella produzione di bioplastiche (dal 2016 in partnership con c2renew, specializzata nel recupero di scarti di lavorazione agricola) fa sì che nascano questi filamenti per la stampa 3D, 100% naturali e biodegradabili.

Essi sono frutto dell'unione di PLA rinforzato con materia organica come fondi di caffè, scarti di lavorazione della canapa e della birra.<sup>29</sup>

29. F. Mezzanotte - Impact Education (2018, 27 Dicembre). *KromLábòro: dalle bioplastiche nascono i "fiori" dell'innovazione*. Da <https://impact.startupitalia.eu/2018/12/27/kromlaboro-bioplastiche-educazione/>

## Mater-Bi

«Abbiamo portato agli estremi tutto quanto, da vuoto il mondo è diventato pieno di oggetti, un luogo che non ha più inerzia.»

Catia Bastioli, amministratore delegato Novamont



Mater-Bi è un'innovativa bioplastica i cui componenti essenziali sono amido di mais e oli vegetali.

Entrambi questi elementi sono coltivati in Europa grazie a pratiche agricole di tipo tradizionale e senza l'intervento di modifica genetica del prodotto.<sup>30</sup>

Con questo materiale vengono realizzati prodotti di uso comune come i sacchetti della spesa, sacchi per la raccolta dell'umido, teli per la pacciamatura agricola, reti della frutta, involucri di carta e fazzoletti, piatti, posate e bicchieri, coppette per il gelato e cucchiaini.

Mater-Bi è un materiale che viene prodotto con elementi di origine vegetale e una volta arrivato alla fine del suo ciclo vitale torna alla terra come parte del ciclo naturale, generando un un circolo virtuoso che parte dalla natura e torna alla natura.<sup>31</sup>



Foto di Mater-Bi

30. Mater-bi.com. *MATER-Bi non impatta sulla produzione alimentare.*  
Da <http://materbi.com/uso-delle-risorse/>

31. Vita International (2003, 9 Gennaio). *Il fenomeno Mater-Bi. La chimica s'è fatta la plastica.*  
Da <http://www.vita.it/it/article/2003/01/09/il-fenomeno-mater-bi-la-chimica-se-fatta-la-plastica/20323/>

## Kaffeeform



Foto d Kaffeeform

Il caffè detiene lo status di bevanda più popolare in tutto il mondo, di conseguenza si producono ovunque abbondanti scarti di fondi dopo la preparazione della bevanda.

Alla luce di questa considerazione, il product designer berlinese Julian Lechner ha sviluppato come tema di tesi finalizzato al reimpiego di tali output. Dopo tre anni di sperimentazione e con l'aiuto di esperti, Lechner ha scoperto che i fondi di caffè, se legati ad altre materie prime rinnovabili, danno vita ad un nuovo materiale resistente e robusto utilizzabile per produrre una serie di tazzine sostitutive di quelle in ceramica.

Il processo produttivo inizia con la raccolta di fondi di caffè da bar e torrefazioni selezionati di Berlino. Ogni giorno ne vengono raccolti cinque o sei chili, poi trasportati fino ad un laboratorio sociale che si occupa di essiccare gli scarti in piccoli forni per metterli poi sottovuoto prima di impiegarli nella lavorazione.

Successivamente, all'interno di un piccolo impianto produttivo, avviene la miscelazione dei vari "ingredienti", dai quali si ottiene un materiale liquido che può essere stampato ad iniezione.

Gli ingredienti che compongono questo materiale innovativo sono tutte materie prime rinnovabili come biopolimeri naturali, amido, cellulosa, legno, resine naturali, cere e oli.<sup>32</sup>

Per quanto riguarda invece il materiale ottenuto, si tratta di un composito:

- resistente alla rottura fino a un'altezza di caduta di 1,5 m;
- lavabile in lavastoviglie;
- isolante;
- food-safe, quindi adatto al contatto con gli alimenti;
- completamente riciclabile.

32. Kaffeeform. *Our Story* (2019, 25 Agosto). Da <https://www.kaffeeform.com/en/story/>

## Feel the peel

Lo studio italiano Carlo Ratti Associati ha sviluppato un macchinario che sprema le arance, trasformando le bucce di scarto in una bioplastica stampabile in 3D nel contesto di un "circular juice bar" itinerante.<sup>33</sup>

Il concept alla base del macchinario risiede nel fatto che le bucce e gli scarti residui delle arance spremute sul momento davanti al cliente, sono riutilizzate per produrre tazze usa e getta in fibra naturale, utilizzando una stampante 3D operante all'interno di questo bar ipertecnologico.

Dopo essere stata spremuta, la scorza d'arancia rimanente cade infatti in un compartimento trasparente nella parte inferiore della macchina. Le bucce raccolte sono quindi immediatamente essiccate e macinate per creare una "polvere d'arancia" che viene miscelata con acido polilattico (PLA) formando un materiale bioplastico. Una volta riscaldato, esso può essere fuso per ottenere un filamento che alimenta la stampante 3D incorporata nella macchina. I visitatori possono quindi osservare l'intero processo prima di utilizzare il prodotto finito per bere il succo appena spremuto.<sup>34</sup>

Purtroppo, le tazze create hanno una durata molto breve, dal momento che si tratta di prodotti "usa e getta", ciò è dovuto al fatto che il PLA è un materiale biodegradabile molto sensibile, esso infatti decade molto velocemente, soprattutto se messo a contatto con dei liquidi.

Feel the Peel rimane ad ogni modo il primo prototipo dimostrativo dei benefici dati da materiali di scarto potenzialmente riutilizzabili, un buon esempio di economia circolare creato per l'azienda energetica globale Eni, che ha fra i suoi obiettivi anche quello di introdurre tale realtà nella vita di tutti i giorni.



Foto di Feel the peel

33. R. Salerno, (2019, 9 Settembre). *Arriva a Milano il bar più sostenibile d'Italia*. Da <https://www.ellededecor.com/it/design/a28960279/bar-sostenibile-carlo-ratti-feel-the-peel-milano/>

34. L. Malgeri - Green Planet News (2019, 26 Settembre). *Feel the Peel: bere succo d'arancia da una tazza fatta d'arance*. Da <https://www.greenplanetnews.it/feel-the-peel-bere-succo-darancia-da-una-tazza-fatta-darance/>

## Shrilk



Foto di Javier Fernandez/Shrilk

I ricercatori del Wyss Institute di Harvard hanno sviluppato un metodo che permette di produrre su larga scala oggetti di uso quotidiano utilizzando una bioplastica completamente biodegradabile ottenibile dai gusci dei crostacei<sup>35</sup>. Il risultato finale è un materiale che presenta caratteristiche tecniche molto simili a quelle dei comuni polimeri petrol based.

Mentre la maggior parte delle bioplastiche è realizzata in cellulosa, un materiale polisaccaridico a base vegetale, il team del Wyss Institute ha sviluppato la propria bioplastica dal chitosano, una forma della chitina, il secondo materiale organico più abbondante sulla Terra.<sup>35</sup> La chitina è infatti un polisaccaride a catena lunga, responsabile della durezza del carapace di crostacei ed insetti, nonché della resistenza e flessibilità delle ali delle farfalle e delle squame dei pesci.

Il team del Wyss Institute, guidato dal collega post-dottorato Javier Fernandez e dal direttore fondatore Don Ingber, ha sviluppato quindi un nuovo metodo di elaborazione del materiale, onde utilizzarlo nella fabbricazione di oggetti 3D di grandi dimensioni e forme complesse, utilizzando però le tradizionali tecniche di fusione o stampaggio ad iniezione. Inoltre, la bioplastica di chitosano si degrada entro circa due settimane dopo la reintroduzione in ambiente, nel quale rilascia ricchi nutrienti che supportano efficacemente la crescita delle piante.<sup>36</sup>

35. Corriere della Sera (2014, 13 Maggio). *Plastica biodegradabile con i gusci dei gamberetti*.  
Da [https://www.corriere.it/scienze/14\\_maggio\\_12/plastica-biodegradabile-gusci-gamberetti-078d2e3c-da00-11e3-8b8a-dcb35a431922.shtml](https://www.corriere.it/scienze/14_maggio_12/plastica-biodegradabile-gusci-gamberetti-078d2e3c-da00-11e3-8b8a-dcb35a431922.shtml)
36. K. Kusek (2019, 4 Marzo). *Fully compostable bioplastic made from shrimp shells*.  
Da <https://phys.org/news/2014-03-fully-compostable-bioplastic-shrimp-shells.html>

## Potato Plastic

«Gran parte della plastica che finisce nell'ambiente proviene dall'industria dei fast food. Abbiamo bisogno di opzioni migliori. La plastica di patate viene dalla terra e può essere compostata senza danneggiare l'ambiente.»

Pontus Törnqvist



La proposta dello studente di industrial design alla Lund University riguarda la realizzazione di una serie di posate totalmente naturali, così da sostituire quelle in plastica usa e getta.

Il suo progetto Potato Plastic è realizzato partendo dall'amido di patate e ha visto la sua nascita quasi per errore. Il giovane designer era però partito fin dall'inizio con la precisa idea di usare un prodotto naturale e soprattutto locale per ottenere utensili da amidi di diversi scarti.<sup>37</sup>

Lo studente stesso afferma: *“Cercavo un possibile legante. Ho rovesciato per sbaglio parte dell'acqua nell'amido di patate e in seguito ho trovato quel risultato casuale molto interessante perché era nato un materiale malleabile”.*

Il materiale risultante è infatti una sorta di termoplastico, formabile a caldo e che mantiene la forma una volta raffreddato, che impiega circa due mesi per decomporsi.<sup>38</sup>



Foto di Potato Plastic

37. James Dyson Award (2018). *Potato Plastic*.  
Da <https://www.jamesdysonaward.org/en-SE/2018/project/potato-plastic/>

38. G. Carillo - Greenme (2018, 22 Novembre). *Potato Plastic: posate e buste fatte di patate per dire addio alla plastica*. Da <https://www.greenme.it/consumare/riciclo-e-riuso/potato-plastics/>

## Biofase



Foto di Biofase

«Sono cresciuto ascoltando i problemi di inquinamento. Al momento non ci sono altri usi significativi per i semi di avocado.

Alcune aziende utilizzano il materiale come compost, ma la maggior parte li butta via, alcuni anche pagando delle società per la gestione dei rifiuti.

Con la trasformazione di questi scarti in bioplastica, vediamo l'opportunità di creare una nuova proficua industria intorno ai semi avocado.»

Scott Munguía, fondatore di Biofase



Biofase è un'azienda messicana che ha sviluppato una tecnologia unica, funzionale alla produzione di un biopolimero a partire dai noccioli di avocado, pianta molto comune nel paese.

Le attuali bioplastiche "tradizionali" traggono di solito la loro origine da risorse primarie, come il mais. E' stato questo bisogno di trovare un prodotto "verde" che usasse i rifiuti, piuttosto che materia prima utile per l'alimentazione, che ha dato origine a BioFase, come riferisce Scott Munguia, CEO dell'azienda.<sup>39</sup>

Il materiale prodotto, attualmente utilizzato essenzialmente per la produzione di cannucce e posate, biodegrada entro 240 giorni, a seconda delle caratteristiche dell'ambiente in cui viene gettato.<sup>40</sup>

Tale progetto è quindi un perfetto esempio del potenziale ed ottimale sfruttamento di rifiuti locali per produrre prodotti ecosostenibili e praticamente ad impatto zero.

39. S. Del Dot - Ohga (2019, 9 Agosto). *La bioplastica dai semi di avocado: dall'idea di un giovane messicano, ecco Biofase*. Da <https://www.ohga.it/la-bioplastica-dai-semi-di-avocado-dallidea-di-un-giovane-messicano-ecco-biofase/>

40. F. Biagioli - Greenme (2019, 4 Febbraio). *Questa azienda trasforma gli scarti di avocado in cannucce e posate biodegradabili*. Da <https://www.greenme.it/informarsi/rifiuti-e-riciclaggio/scarti-avocado-cannucce-biodegradabili/>

## BioOn: Oil based polymer

«La nostra scoperta permette di attingere alle enormi quantità di questo prodotto di scarto, in mercati dove il consumo di cibi fritti è elevato.»

Marco Astorri, CEO di BioOn



L'azienda Bio-on, ormai ex emergente e attualmente non più operativa, rappresentava comunque una realtà innovativa indirizzata alla produzione di bioplastiche derivate da materiali di scarto agricoli e del tutto biodegradabili in natura.

Un progetto realizzato dall'azienda consiste in una bioplastica 100% biodegradabile derivante dall'olio di frittura, un elemento di scarto tra i più costosi in termini di smaltimento e con un alto impatto ambientale.

Per la prima volta, una fonte di carbonio era utilizzata per alimentare il processo produttivo è di natura lipidica.

L'olio esausto di frittura veniva infatti ad aggiunto alle materie prime già utilizzate dalla Bio-on per produrre bioplastica, come melassa di barbabietola e canna da zucchero, scarti di frutta e patate.

Questa bioplastica, pur se rimasta allo stadio prototipale, nei test effettuati manteneva le stesse proprietà termo-meccaniche delle plastiche tradizionali.<sup>41</sup>



Foto da Wpshed

41. Ansa (2018, 10 Settembre). *Bio-On: olio frittura per la bioplastica*.  
Da [http://www.ansa.it/sito/notizie/economia/2018/09/10/bio-on-olio-frittura-per-la-bioplastica\\_0684a88b-cb5b-4372-8c7c-f0ab1c212461.html](http://www.ansa.it/sito/notizie/economia/2018/09/10/bio-on-olio-frittura-per-la-bioplastica_0684a88b-cb5b-4372-8c7c-f0ab1c212461.html)

## Casi studio: stampa 3D

Fra le tecnologie che i nuovi spazi di lavoro mettono a disposizione, la stampante 3D riveste un ruolo da protagonista. Oggi i designer stanno studiando in modo sempre più approfondito le possibilità che tale macchinario può mettere in atto.

La stampa 3D consente ad esempio di ridurre le emissioni di carbonio, offrendo soluzioni alternative per lo smaltimento dei rifiuti, se integrata sapientemente nel riciclo della plastica.

In centri altamente specializzati i rifiuti plastici sono lavati, asciugati e immessi in un trituratore che li riduce in minuscoli frammenti, che in seguito passano attraverso un estrusore, dove vengono riscaldati e fusi in filamenti poi utilizzati nella stampante 3D.

Questa realtà contribuisce quindi significativamente al benessere dell'ambiente, grazie all'efficienza dei processi di lavorazione che non producono scarti, producendo oggetti "just in time" e risparmiando localmente sulla produzione di CO<sub>2</sub> rispetto ad altre tecnologie convenzionali.

Con la stampa 3D si costruisce il componente in base alle esigenze specifiche sul luogo dove serve, eliminando le emissioni prodotte dal trasporto post-produzione e contribuendo ulteriormente alla salvaguardia del pianeta, grazie anche ai progetti di riuso dei rifiuti organici che si stanno sviluppando intorno a questa tecnologia.

Molte imprese hanno compreso che gli scarti, in un'ottica circolare, possono essere infatti considerati una risorsa primaria e non solo un problema.

Ciò che rende particolarmente interessante questo mondo è il fatto che molte stampanti 3D oggi sono rilasciate inoltre con una licenza opensource. Da un lato essa consente agli utenti di effettuare in autonomia il montaggio tramite l'uso di semplici kit e soprattutto di ottenere vari componenti attraverso l'uso della stessa stampa 3D, creando in sostanza delle macchine autoreplicanti o quasi. Dall'altro, rilasciando i progetti in versione open, ogni utente può modificarne il funzionamento a seconda delle sue esigenze, rendendolo man mano sempre più fruibile ed elastico nelle sue applicazioni.

Abbiamo dunque riassunto di seguito i casi studio più caratteristici ed innovativi, meritevoli di una più approfondita analisi tecnica.

---

## GreenBatch

Si tratta di una startup australiana che trasforma la plastica in filamenti per stampanti 3D, grazie ad un impianto di riciclaggio industriale.

Tramite una rete di supporto di scuole, si raccoglie la plastica dispersa nell'ambiente prima che finisca nell'oceano.

Una volta che i rifiuti diventano filamenti, ritornano alle stesse scuole per l'utilizzo in progetti di stampa 3D educativi.<sup>42</sup>

Dal punto di vista dell'istruzione, l'impresa non solo mostra agli studenti l'importanza di considerare l'impatto ambientale degli oggetti di uso quotidiano, ma li incoraggia anche a guardare oltre il fine vita "standard", cercando e valutando alternative più innovative.



Foto di GreenBatch

## Felfil EVO

Si tratta di un piccolo estrusore di filamenti per stampanti 3D chiamato Felfil Evo.

Il macchinario è in grado di produrre filamenti personalizzati tramite diversi materiali plastici riciclati (principalmente ABS e PLA) a partire da pellet o stampe errate.

Felfil Evo è un progetto DIY che sfrutta componenti hardware totalmente open, ed è stato progettato da un gruppo di studenti del Politecnico di Torino per la laurea in Ecodesign conseguita nel luglio 2014.<sup>43</sup>

Il progetto è stato realizzato in versione evoluta a fine 2015. I documenti del progetto del primo prototipo di Felfil sono stati scaricati da oltre 800 persone.

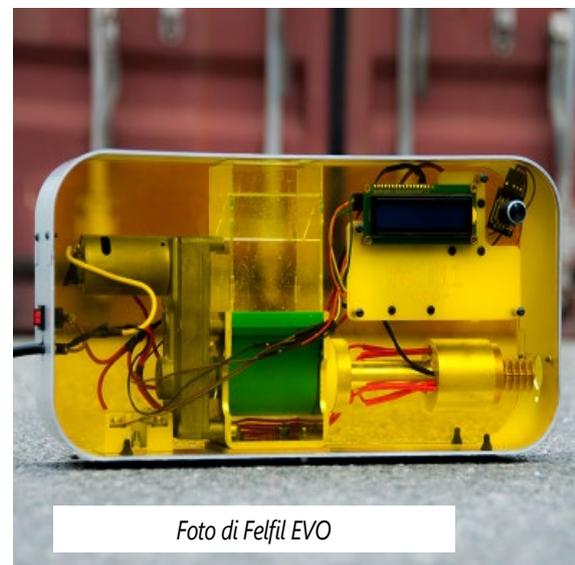


Foto di Felfil EVO

42. Stampare in 3D (2018, 4 Dicembre). Darren Lomman e l'impresa sociale GreenBatch contro la plastica negli oceani. Da <http://www.stamparein3d.it/darren-lomman-e-limpresa-sociale-greenbatch-contro-la-plastica-negli-oceani-27306-2/>

43. Felfil. Da <https://felfil.com/it/?v=5ea34fa833a1>

## Proto Cyclcr

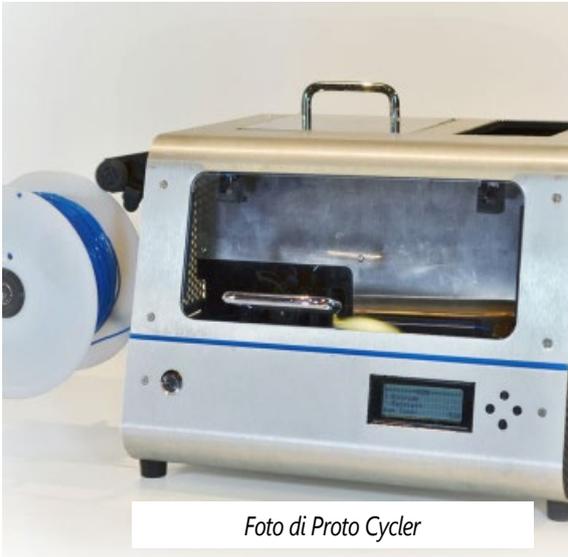


Foto di Proto Cyclcr

Proto Cyclcr, realizzato dall'azienda di Toronto ReDeTec, è un sistema per riciclare supporti, scarti e basi di stampe 3D allo scopo di creare nuovi rocchetti di filamento.

Si tratta dell'unico sistema riciclatore desktop al mondo che comprende una smerigliatrice, il controllo di diametro e lo spooling automatico delle bobine con un sistema di estrusione certificato chiamato MixFlow, nuovo brevetto di ReDeTec che permette alle sfere di plastica riciclata di fondere in modo coerente e senza intoppi.<sup>44</sup>

## Roboze

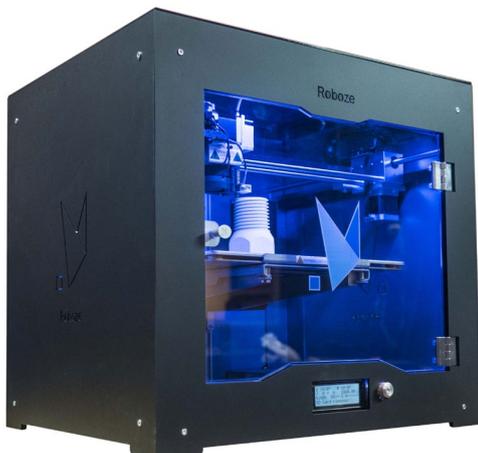


Foto di Roboze

Roboze è un'innovativa startup italiana nata a Bari nel 2013 grazie ad un'idea di Alessio Lorusso. Roboze si avvale della collaborazione di un team di giovani talenti che con passione e creatività si dedicano alla progettazione e realizzazione di soluzioni di stampa 3D innovative.<sup>45</sup>

Le sue stampanti 3D sono progettate per settori come l'aerospazio, il motorsport, la difesa e le aziende manifatturiere, dove è rilevante la precisione di stampa e i super polimeri ad alte temperature creati con partner scientifici; l'azienda ha clienti come Bosch, Airbus e Dallara.<sup>45</sup>

44. Stampa3DStore (2017, 25 Febbraio). *ProtoCyclcr il riciclatore di filamento, permette una stampa 3D sostenibile ed economica*. Da <https://www.stampa3dstore.com/protocyclcr-il-riciclatore-di-filamento-permette-una-stampa-3d-sostenibile-ed-economica/>

45. Roboze. Da <https://www.roboze.com/en/>

46. La Repubblica (2019, 30 Aprile). *Con la sua stampante 3D un 27enne barese conquista Forbes: è nei '30 under 30 d'Europa'*. Da [https://bari.repubblica.it/cronaca/2019/04/30/news/con\\_la\\_sua\\_stampante\\_3d\\_un\\_ragazzo\\_barese\\_conquista\\_forbes\\_e\\_nei\\_30\\_under\\_30\\_d\\_europa-225197807/](https://bari.repubblica.it/cronaca/2019/04/30/news/con_la_sua_stampante_3d_un_ragazzo_barese_conquista_forbes_e_nei_30_under_30_d_europa-225197807/)



**Parte 2**

---

# **LO SCENARIO**



# 4.

## IL RILIEVO OLISTICO DEL TERRITORIO

---

*"Il punto di partenza per poter applicare l'approccio sistemico al contesto lavorativo è quello di riconoscere che esiste un aspetto autogenerativo e fortemente dinamico nelle relazioni tra azienda e territorio."*

Luigi Bistagnino - Professore presso il Dipartimento di Architettura e Design del Politecnico di Torino e coordinatore del gruppo di ricerca di Design Sistemico.



*Foto degli autori*

# 4.1

## Analisi olistica del Piemonte

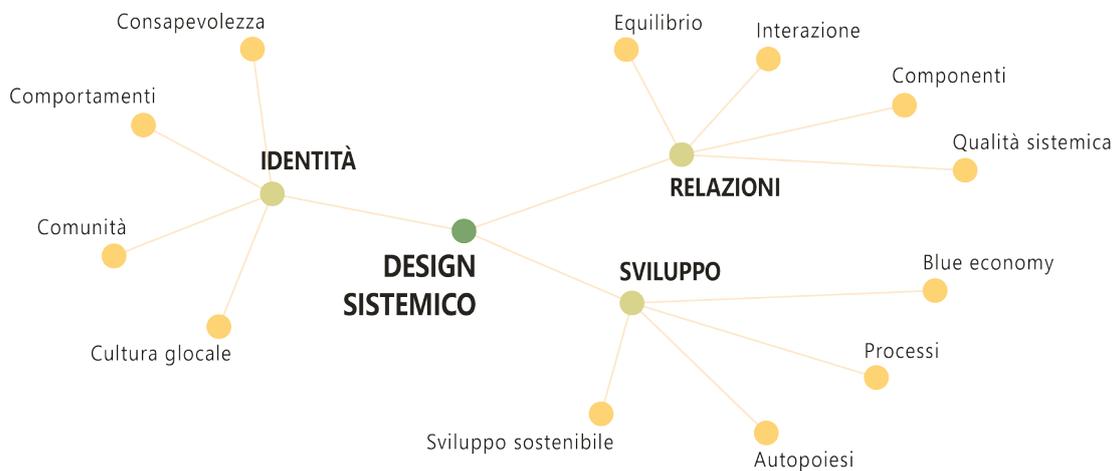
Il nostro percorso di studi ci insegna a progettare un sistema in cui i flussi materici ed energetici si generano continuamente tra di loro, mantenendo un equilibrio sulla base delle esigenze dell'ecosistema locale.

Il Design Sistemico si impegna quindi a proporre progetti che riducano l'impatto ambientale creando nuovi flussi economici e favorendo la partecipazione delle persone nel territorio. L'approccio sistemico ha dunque molteplici vantaggi:

- ambientale: ottimizzazione al consumo delle risorse locali;
- sociale: creazione di nuovi posti di lavoro legati alla cultura e al luogo di appartenenza;
- economico: minimizzazione dei costi con maggior competitività tra le imprese e creazione di nuovi ambiti di business.<sup>1</sup>

Per il nostro progetto è stata dunque condotta un'analisi olistica sul territorio piemontese sotto diversi punti di vista, a partire da quello geografico fino al sistema dei rifiuti.

Il risultato di tale ricerca mette in evidenza le caratteristiche e le peculiarità della regione, con il fine ultimo di individuare potenziali risorse secondarie da utilizzare come input del progetto.



1. Lanzavecchia C; Tamborrini P; Barbero S. *Il fare ecologico: il prodotto industriale e i suoi requisiti ambientali*. Freebook - Edizioni Ambiente, 2012

## Geografia e territorio

Il Piemonte si trova nella parte nord-occidentale del Paese ed è la seconda regione italiana più estesa, preceduta solo dalla Sicilia.

La sua superficie occupa circa 25.400 km<sup>2</sup> ed è composta dal 43,3% di area montuosa, il 30,3% è collinare mentre il restante 26,4% è pianeggiante. A Nord e a Ovest la regione accoglie la catena montuosa delle Alpi e a Sud quella dell'Appennino, mentre a Est sorge la Pianura Padana.

La regione confina a Nord con la Valle d'Aosta e la Svizzera, a Est con la Lombardia e con l'Emilia-Romagna, a Sud con la Liguria e ad Ovest con la Francia.

La grande varietà di paesaggi e di unità geografico-ambientale si traduce in una complessa e maestosa scenografia naturale: scenari alpini, dove si superano i 4.000 m di altezza, umide risaie del Vercellese e del Novarese (poste a circa 100 metri sopra il livello del mare), pendii collinari del Monferrato e delle Langhe e pianura, costellata di aziende industriali e agricole.<sup>2</sup>

Le principali zone collinari del Piemonte sono Langhe, Canavese, Roero, Monferrato e colli Tortonesi.

Le colline del Monferrato, delle Langhe e del Roero in particolare sono state proclamate Patrimonio Mondiale dell'Umanità da parte dell'UNESCO il 22 giugno 2014 per la bellezza dei loro paesaggi vitivinicoli. Quest'area comprende un'estensione di oltre 10.789 ettari, con circa 101 comuni.<sup>3</sup>

Oltre all'uva, sui versanti delle colline si coltivano anche cereali, foraggio, noccioletti e frutteti, mentre nelle zone montane e pianeggianti si pratica soprattutto l'allevamento.

---

2. Piemonte Expo: *La Geografia del Piemonte*.  
Da <https://www.piemonteeexpo.it/piemonte/la-geografia-del-piemonte/>

3. Regione Piemonte: *I paesaggi vitivinicoli di Langhe-Roero e Monferrato Patrimonio UNESCO*.  
Da <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/agricoltura/promozione-qualita/paesaggi-vitivinicoli-langhe-roero-monferrato-patrimonio-unesco>

## Agricoltura e allevamento

L'agricoltura è la prima e più antica forma di gestione del territorio da parte dell'uomo e, tra tutti i settori produttivi, è senz'altro quello a più stretto contatto con l'ambiente naturale.

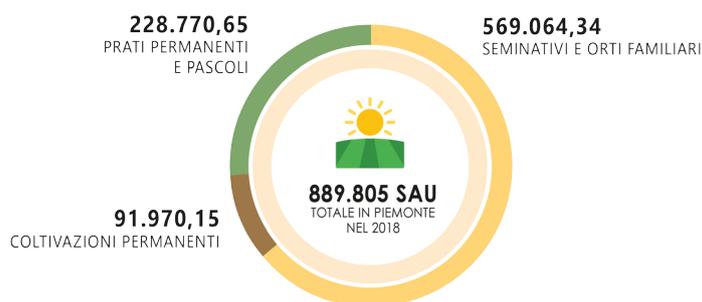
Nella regione le zone montuose sono assai estese e per questo motivo la superficie di terreno coltivabile è limitata, e i prodotti principali sono modeste quantità di segale, avena e patate.

Nei poderi della pianura il suolo è invece intensamente sfruttato grazie ai sistemi di irrigazione nella parte alta, alla regolazione delle acque nella parte bassa e al largo impiego di macchine agricole.<sup>4</sup>

Complessivamente, da un punto di vista strutturale, nell'anno 2018 la superficie agricola utilizzata (S.A.U.) ammonta a circa 890.000 ettari, dei quali la maggior parte viene dedicata alle foraggere (42,5%) e ai cereali (39,5%). Gli altri principali prodotti agricoli sono riso (più della metà del raccolto italiano complessivo), alcuni ortaggi (fagioli, sedani) e frutta (pesche, nocciole, fragole, mele e uva).<sup>5</sup>

La SAU piemontese può essere ripartita nelle categorie principali di seminativi e orti familiari (comprendenti colture industriali e orticole), coltivazioni permanenti (costituiti per la metà da vigneti e per la restante parte da alberi da frutto come castagno, melo actinidia e pesco) e infine da prati permanenti e pascoli, situati prevalentemente nelle aree collinari e montane.<sup>6</sup>

### SUPERFICIE AGRICOLA PIEMONTE



4. Ambiente Piemonte: *Stato dell'ambiente in Piemonte - Relazione 2019*. Da <http://relazione.ambiente.piemonte.it/2019/it/territorio/fattori/agricoltura>

5. Regione Piemonte: *Anagrafe agricola unica*. Da <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/agricoltura/modulistica-anagrafe-agricola>

6. *op. cit.*,4.

Tra le tipologie di coltivazioni prima citate è importante approfondire nel dettaglio il caso della ricca coltura della vite, caratterizzata dalla produzione di vini di qualità pregiati come Barolo, Barbera, Dolcetto, Nebbiolo, Barbaresco e Grignolino.

La quasi totalità dei vini piemontesi è classificata in DOC e DOCG, presidi che attestano la loro origine e buona qualità.

Gli alberi di ulivo sono soprattutto diffusi nelle zone del Nord-Est, e stanno trovando una nuova diffusione in tutta l'area settentrionale grazie all'innalzamento delle temperature. Sull'onda di questa nuova potenzialità offerta agli agricoltori piemontesi dal cambiamento climatico, ha preso forma e struttura negli ultimi anni l'olivicoltura piemontese.

Nel 2018 la sua coltivazione ha occupato 135 ettari in tutte le province, un'estensione totale quattro volte più grande rispetto a quella di 15 anni fa.<sup>7</sup>

Molto diffusa in Piemonte è poi la piantagione del nocciolo, estesa in tutta la regione con una concentrazione nella provincia di Cuneo. In questi ultimi anni la corilicoltura sta crescendo a causa dell'aumentata richiesta di nocciole piemontesi, particolarmente apprezzate dall'industria dolciaria.

Nelle province settentrionali del Piemonte anche la coltivazione risicola è assai diffusa, con oltre 114.400 ettari distribuite nelle regioni di Vercelli e Novara. Le varietà tipiche del territorio sono il riso Carnaroli, il Baldo e il Sant'Andrea.<sup>8</sup>

Ricordiamo infine la sempre maggiore importanza delle coltivazioni biologiche, aumentate dell'80% dal 2015 al 2018, con 58.960 ettari ad esse adibiti. Su 1/3 della SAU si praticano oggi sistemi di agricoltura ecocompatibile e biologica.

Per quanto riguarda l'estensione forestale, nel 2016 si sono contati 976.953 ettari di bosco, la maggior parte dei quali è costituita da castagneti (22%), faggete (15%), robinieti (12%), larici-cembrete (10%), boscaglie pioniere e d'invasione (8%). I boschi forniscono legname da lavoro per quasi un quinto della produzione totale italiana.<sup>9</sup>

---

7. *op. cit.*,4.

8. Biteg - Borsa Internazionale del Turismo Enogastronomico: *Pasta, riso e pane*, <http://www.biteg.it/i-prodotti/pasta-riso-e-pane/lang/it/>

9. *op. cit.*,4.

Per concludere, il Piemonte alleva il 10% del patrimonio zootecnico nazionale, pari a 1 milione circa di unità di bestiame adulto (UBA), suddivise in specie bovine e bufaline, suine, ovine, caprine e avicole.

La provincia di Cuneo ospita il maggior numero di allevamenti, pari al 57% sul totale regionale, seguita poi Torino con il 24%. Le restanti quote si suddividono fra Biella con il 6,9%, Asti con il 4,9%, Alessandria con il 4,6% e Vercelli con 1,9%. Il restante 1,1% si distribuisce infine fra le province di Verbania e Novara.<sup>10</sup>

Dal punto di vista del numero di allevamenti, quello bovino e bufalino sono i più diffusi. Considerando invece il numero di capi, conquistano il primo posto gli allevamenti avicunicoli e suinicoli, con rispettivamente 37.705.581 capi e 1.214.719 capi.

Si pratica anche l'allevamento di ovini, caprini ed equini e, in specifiche zone, sono anche praticate la pesca e l'allevamento di rane e lumache.<sup>11</sup>

---

10. INEA - Istituto Nazionale di Economia Agraria, *La responsabilità sociale nelle aziende agricole della provincia di Cuneo*, INEA - Roma 2014, pag.13-22.  
Da [http://dspace.crea.gov.it/bitstream/inea/864/1/Responsabilita\\_sociale\\_Cuneo\\_Briamonte.pdf](http://dspace.crea.gov.it/bitstream/inea/864/1/Responsabilita_sociale_Cuneo_Briamonte.pdf)

11. *op. cit.*,5.



*Foto di Seb da Pexels*

## Economia

Come appena descritto, il Piemonte offre una vasta gamma di materie prime locali, certificate come prodotti di qualità e utilizzate dalle aziende alimentari locali.

La caratteristica responsabile del successo delle produzioni agroalimentari piemontesi è rappresentata dalla qualità certificata DOP e IGP, di prodotti legati al territorio di origine. In Piemonte sono 23 le denominazioni nel settore alimentare e 59 nel settore del vino.<sup>12</sup>

La ricchezza del territorio piemontese è anche riconosciuta in 332 produzioni tipiche regolamentate sotto la dicitura PAT (Prodotto Agroalimentare Tradizionale).

Alla luce di tale ricchezza, il comparto agroalimentare e delle bevande copre pertanto una grande fetta dell'industria piemontese e mantiene ogni anno una crescita costante.

Le aziende alimentari presenti in Piemonte sono circa 4.305 e la maggior parte di esse si concentra nel torinese (43% del totale) e nel cuneese e molte di esse, soprattutto nella provincia di Torino, si dedicano alla produzione dolciaria di antica tradizione piemontese; accanto ad una produzione più prettamente artigianale, si annoverano però anche realtà come la Ferrero di Alba, multinazionale leader del settore a livello mondiale.

Il Piemonte è una delle regioni che contribuisce in maniera più incisiva alle esportazioni del settore agroalimentare italiano, con una quota del 13,4% del valore totale ed un valore di 5,5 miliardi raggiunti nel 2017, per la quasi totalità attribuibili ai prodotti dell'industria alimentare.<sup>13</sup>

Il settore agroalimentare piemontese si è orientato ormai da molti anni verso un'organizzazione produttiva che importa materie prime ed esporta prodotti trasformati. Tuttavia, per soddisfare le necessità dell'industria, sono importati in Piemonte molti altri prodotti come caffè greggio, frutta secca, prodotti dolciari e bovini vivi (da ristallo e da macello).

Dalla Francia, che rappresenta il principale mercato di approvvigionamento, proviene un quinto del valore dell'import di prodotti agroalimentari, seguita da Germania, Spagna, Brasile, Olanda e Turchia.

---

12. Quaderni dell'agricoltura on line - Regione Piemonte, & Cavaletto, S.C. *Fatturato ed export in crescita per le DOP* (2018, 29 Giugno). Da <https://quaderniagricoltura.regione.piemonte.it/articoli/notizie/55-fatturato-ed-export-in-crescita-per-le-dop.html>

13. Cia Piemonte (2019, 26 Marzo). *La maggior parte delle esportazioni agroalimentari del Piemonte si riconduce a due comparti: quello delle bevande (vino) e quello del cacao*  
Da <http://www.ciapiemonte.it/2019/03/la-maggior-parte-delle-esportazioni-agroalimentari-del-piemonte-si-riconducono-a-due-comparti-quello-delle-bevande-vino-e-quello-del-cacao/>

Ancora la Francia e la Germania rappresentano poi i principali mercati di sbocco dell'agroalimentare piemontese, con una quota pari, rispettivamente, al 17% e al 15%; gli altri maggiori partner commerciali sono il Regno Unito e gli Stati Uniti d'America (quota dell'8% per entrambi) e, a seguire, da altri Paesi europei (Spagna e Svizzera).<sup>14</sup>

Il settore secondario piemontese, oltre alla produzione di prodotti alimentari di qualità, gode di un buono sviluppo anche su altre branche aziendali: quelli trainante della regione sono il settore meccanico e automobilistico (soprattutto a Torino con la Fiat) e, nella zona del biellese, il tessile, con la produzione di cotone e lana.

Oltre a quelle appena citate, in Piemonte sono presenti altre aree fortemente specializzate in svariati campi produttivi: ad esempio, la provincia di Alessandria, e in particolare il distretto di Valenza, è specializzata nell'oreficeria; qui si lavora l'80% delle pietre preziose e dei diamanti importati in Italia.<sup>15</sup><sup>it</sup>

A Verbania si trova poi una delle più importanti aziende di Design italiano, la Alessi SpA, nota da decenni per la produzione di elettrodomestici e articoli per la casa e a Casale Monferrato sono presenti cementifici, stabilimenti siderurgici e chimici. Ricordiamo infine che in Piemonte sono collocate anche alcune delle aziende grafiche e case editrici più note a livello nazionale, come De Agostini, UTET e Einaudi.<sup>16</sup>

Il tessuto imprenditoriale è formato per la quasi totalità da micro-imprese (99,4%) delle quali l'83,6% circa è rappresentato da ditte individuali.<sup>17</sup>

Il settore terziario è quello più attivo, grazie alla costante e numerosa richiesta di lavoro in vari settori come commercio, pubblica amministrazione e trasporti. Oltre ai più tradizionali, si stanno sviluppando nuove attività sofisticate, in particolare nei campi della ricerca scientifica, tecnologica, meccanica, informatica e delle telecomunicazioni.

Per quanto riguarda il turismo, il Piemonte è ricco di arte, storia, tradizione gastronomica e spettacolari paesaggi naturalistici dove poter anche praticare sport e attività all'aperto.

---

14. *op. cit.*, 13

15. Italia Oggi. Valenza, la collina d'oro delle pmi.  
Da <https://www.italiaoggi.it/archivio/valenza-la-collina-d-oro-delle-pmi-1491085>

16. Sapere.it: *Piemonte*. Da <http://www.sapere.it/enciclopedia/Piem%C3%B3nte.html>

17. IlPiemonte.org. *Economia del Piemonte - Aziende, imprese, industria e attività economiche nel Piemonte*.  
Da <http://www.ilpiemonte.org/economia-piemonte/61.htm>

Le località più frequentate sono quelle montane (Sestrièrè, Sauze d'Oulx, Bardonecchia, Limone Piemonte) e sulle sponde dei maggiori laghi come il Lago Maggiore e il Lago d'Orta.

Acqui Terme, in provincia di Alessandria, è uno dei più noti centri termali italiani.

Molto sviluppato è poi il turismo enogastronomico nel Monferrato e nelle Langhe, per un pubblico attratto dal cibo di qualità e dal buon vino.<sup>18</sup>

---

18. Unioncamere Piemonte: *Le famiglie imprenditoriali piemontesi e le loro aziende*.  
Da [http://images.bi.camcom.it/f/Newsletter/55/5573\\_CCIAABI\\_2942014.pdf](http://images.bi.camcom.it/f/Newsletter/55/5573_CCIAABI_2942014.pdf)



Foto di Romaoslo da Istockphoto

## Demografia

La popolazione residente nella regione Piemonte, secondo i dati 2018, è composta da 4.356.406 individui.<sup>19</sup> La provincia di Torino è quella che ospita il maggior numero di persone, oltre due milioni, costituendo il 52% del totale.<sup>20</sup>

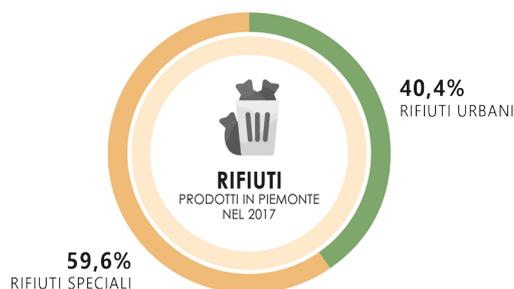
La restante percentuale di popolazione si suddivide fra le province di Alessandria (9,7%), Asti (4,9%), Biella (4%), Cuneo (13,5%), Novara (8,5%), Vercelli (3,9%), Verbano-Cusio-Ossola (3,6%).

Il 9,7% è rappresentato dai residenti stranieri; all'interno di questa fetta di popolazione, il 35% proviene dalla Romania, il 12,7% dal Marocco e il 9,7% dall'Albania.<sup>21</sup>

## Produzione e gestione dei rifiuti in Piemonte

Il Piemonte produce un quantitativo di rifiuti pari a circa 10 milioni di tonnellate l'anno (il 7,8% del totale nazionale), suddivisi fra urbani e speciali; nel 2017 il 40% è stato riferibile alla prima categoria e circa il 60% alla seconda. Gli appartenenti alla categoria degli speciali sono inoltre classificabili, in base alle loro caratteristiche, in pericolosi e non pericolosi. Nel grafico, si evince come i rifiuti maggiormente presenti siano quelli in generale rientranti nella categoria degli speciali.<sup>22</sup>

### RIFIUTI PRODOTTI IN PIEMONTE



19. Tuttitalia.it: *Popolazione Piemonte (2001-2018) Grafici su dati ISTAT*.  
Da <https://www.tuttitalia.it/piemonte/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>

20. Tuttitalia.it: *Torino*. Da <https://www.tuttitalia.it/piemonte/72-torino/>

21. *op. cit.*, 19.

22. Arpa Piemonte: *Rifiuti*. Da <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/rifiuti>

Si parla di rifiuti urbani (RU) in riferimento a quelli domestici provenienti da abitazioni civili, a quelli derivanti dalla pulitura delle strade, da aree verdi, e da luoghi adibiti ad usi differenti da quelli abitativi, purché non pericolosi e assimilabili agli urbani per qualità e quantità.

I rifiuti speciali (RS), spesso impropriamente denominati "industriali", sono invece quelli che derivano da attività produttive come agricoltura, commercio e industria e di servizio (trasporti, ospedali), compresi gli scarti prodotti dalle operazioni di trattamento dei rifiuti stessi e dalla depurazione delle acque.<sup>23</sup>

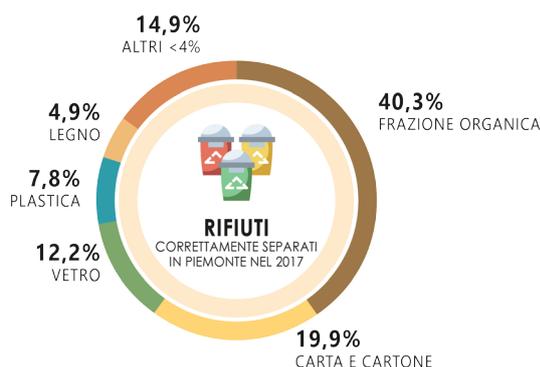
Secondo i dati 2017, il Piemonte ha prodotto oltre due milioni di tonnellate di rifiuti urbani, di cui solo il 59,6% è stato differenziato.<sup>24</sup>

In quest'ultima categoria rientrano anche i rifiuti prodotti dalle piccole realtà artigianali e semi-artigianali presenti nel contesto urbano che, producendo quantità di scarto limitato, smaltiscono i rifiuti tramite il sistema di raccolta differenziata.

Nello stesso anno riportato, la ripartizione dei rifiuti differenziati era composta per il 40,3% da frazione organica, il 19,9% da carta e cartone, il 12,2% da vetro, il 7,8% da plastica, il 4,9% da legno e la rimanente percentuale da altre categorie di rifiuti.

Nel complesso, la percentuale che emerge maggiormente è dunque la cosiddetta "frazione organica", che si aggira attorno ai 110 chili prodotti a testa ogni anno.<sup>25</sup>

#### RACCOLTA DIFFERENZIATA RIFIUTI



23. *op.cit.*, 22

24. Regione Piemonte: *Dati di produzione dei rifiuti urbani e della raccolta differenziata 2017 - Prime osservazioni* (2018, 27 Settembre). Da [https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-02/prime\\_osservazioni\\_su\\_dati\\_2017.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-02/prime_osservazioni_su_dati_2017.pdf)

25. La Repubblica: *Rifiuti organici, in Italia un giro d'affari da 1,8 miliardi di euro* (2019, 16 Febbraio). Da [https://www.repubblica.it/economia/2019/02/15/news/rifuto\\_organici\\_miliardi-219016104/](https://www.repubblica.it/economia/2019/02/15/news/rifuto_organici_miliardi-219016104/)

Dal 2017 ad oggi, si può quindi ipotizzare che i valori percentuali della produzione dei rifiuti in Piemonte siano rimasti invariati e abbiano conservato un andamento simile nel tempo.

Nell'ottica d'azione del nostro progetto, la frazione organica può rappresentarne il substrato ideale, dal momento che si tratta di uno scarto di materia prima abbondante ed eterogeneo dal punto di vista qualitativo, dal quale sarà possibile individuare ed attingere le specifiche tipologie di risorse necessarie.<sup>26</sup>

Come già accennato nei capitoli precedenti, la composizione del nostro materiale dovrà essere tale da garantirne un fine vita sostenibile.

Questo obiettivo sarà reso possibile tramite utilizzo della materia prima organica, prodotta in grandi quantità ed in maniera continua all'interno dell'ambito cittadino, realtà nella quale spesso agiscono anche piccole imprese.<sup>27</sup>

---

26. S. Maglia - Tutto Ambiente: *Che differenza c'è tra i rifiuti assimilabili e assimilati?* (2012).  
Da <https://www.tuttoambiente.it/commenti-premium/che-differenza-ce-tra-i-rifiuti-assimilabili-e-assimilati-2/>

27. Arpa Piemonte: Report rifiuti speciali 2017 (Ottobre 2019), pag 8.  
Da [http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/rifiuti/le-attivita-di-arpa-piemonte/copy\\_of\\_Report\\_dati\\_anno\\_2017\\_def.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/rifiuti/le-attivita-di-arpa-piemonte/copy_of_Report_dati_anno_2017_def.pdf)



Foto di Thedigitalartist da Pixabay

## Aspetti culturali ed enogastronomia

Il Piemonte è una delle regioni italiane più ricche di paesaggi, storia, cultura e tradizione enogastronomica, motivi per i quali la regione è stata dichiarata patrimonio dell'umanità dall'Unesco.

Torino, ad esempio, ospita le residenze sabaude, testimonianza della solida monarchia dei Savoia che ha caratterizzato il volto della regione fino all'istituzione della Repubblica in Italia, nel 1946.<sup>29</sup>

La regione è anche nota per aver dato i natali a grandi scrittori come Cesare Pavese, Beppe Fenoglio, Giovanni Apino e Mario Soldati, fra i protagonisti del panorama letterario italiano del '900.

Torino ha poi un'importante tradizione editoriale; oltre ad ospitare, come già accennato prima, importanti case editrici, ogni anno vi si tiene la Fiera del Libro, di rilevanza nazionale.

Sempre in città risiedono importanti istituzioni culturali come il Museo Nazionale del Cinema italiano, il Museo Egizio (uno dei più importanti al mondo) e il Politecnico di Torino, università fra le più rinomate a livello europeo.

Il Piemonte è nel complesso una regione con importanti tradizioni religiose e legata ad antiche usanze, come si evince dalla conservazione di molte feste patronali e storico-culturali come processioni, manifestazioni carnevalesche (in particolare ad Ivrea), rievocazioni come il Palio di Asti, danze delle spade (a Canelli, Fenestrelle, e in diverse zone della Val di Susa).

Il Piemonte ha un importante patrimonio linguistico rappresentato dai dialetti, che oggi sono di uso ancora quotidiano in alcune comunità montane più isolate, nei paesi e fra gli strati più anziani della popolazione.

Rilevante è la conservazione di molte attività artigianali come la lavorazione dei metalli (peltro, ferro battuto), del legno, della ceramica, l'oreficeria e la produzione di tessuti pregiati.<sup>30</sup>

---

28. Piemonte Expo: *I siti Patrimonio UNESCO in Piemonte*. Da <https://www.piemonteeexpo.it/2017/08/siti-patrimonio-unesco-piemonte/>

29. Sapere.it: *Piemonte*. Da <http://www.sapere.it/enciclopedia/Piem%C3%B3nte.html>

30. Sistema Piemonte e Regione Piemonte: *Imprese artigiane di eccellenza manifatturiera - 2017* (2017, 11 Novembre). Da [http://artigianato.sistemapiemonte.it/ris/dwd/news/2018\\_05\\_10/manifatturiero.pdf](http://artigianato.sistemapiemonte.it/ris/dwd/news/2018_05_10/manifatturiero.pdf)

La regione offre un'ampia varietà di piatti tipici che riprendono la tradizione culinaria sabauda.

A tal proposito, nel territorio sono presenti anche il movimento Slow Food e l'Università di Scienze Gastronomiche a difesa della sanità, dell'educazione al buon cibo e della conservazione delle antiche ricette tradizionali.

Fra le specialità più rinomate ricordiamo la fonduta, la panissa, la pasta fresca (tjarin, agnolotti del plin e gnocchi) e la bagna cauda (servita con verdure del territorio come il cardo gobbo di Nizza Monferrato, il peperone quadrato di Motta, il porro di Cervere, le cipolline d'Ivrea e gli asparagi di Santena).

Non meno importanti sono le portate a base di carni, selezionate e accompagnate da numerose salse (come il bagnet); da ricordare in questo caso sono il bollito alla piemontese, Il fritto misto, il cotechino con lenticchie e il tapulone (stufato di carne di asino, tipico novarese).<sup>31</sup>

Il Piemonte possiede anche una lunga tradizione casearia; i formaggi rappresentano una vera ricchezza, superiore addirittura a quella dei francesi.

Cinque formaggi piemontesi in particolare hanno guadagnato la certificazione DOP: la Robiola di Roccaverano, il Castelmagno, la Raschera, il Bra e la Toma.<sup>32</sup>

Il territorio si contraddistingue poi per la variegata offerta di prodotti ortofrutticoli, dal momento che esistono circa 90 specialità tradizionali e di qualità riconosciuta, come la nocciola Tonda Gentile delle Langhe, la castagna di Cuneo e il Tartufo bianco d'Alba. L'apicoltura piemontese è inoltre la prima in Italia per numero di aziende e apiari; di conseguenza, il miele "made in Piemonte" è un altro ottimo prodotto del territorio.

Nei numerosi laghi e corsi d'acqua sono praticati la pesca e l'allevamento di pesci d'acqua dolce come la carpa (da cui nasce il "carpione", piatto di pesce fritto a bagno nell'aceto ed erbe aromatiche), la tinca gobba dorata del Pianalto di Poirino e la trota salmonata.<sup>33</sup>

---

31. La tua Italia: *Il Piemonte in sintesi*. Da <https://it.latuaitalia.ru/regione-in-sintesi/il-piemonte-in-sintesi/>

32. Marcarini: *I formaggi piemontesi* (2018, 7 Maggio). Da <http://marcarini.it/it/blog/item/547-i-formaggi-piemontesi>

33. Guida Piemonte: *I prodotti tipici e la cucina piemontese*. Da <http://piemonte.italiaguida.it/enogastronomia/cucina-piemontese.asp>

Ultima, ma come già stato accennato nel paragrafo precedente non meno importante, è la produzione dolciaria, che affonda le sue radici nella storia dell'Alto Medioevo per giungere alla sua epopea nel 1861, anno in cui Torino è stata eletta a capitale d'Italia. Già a partire dalla fine del Seicento proprio a Torino sono state fondate le prime cioccolaterie, oggi diventate vera eccellenza del capoluogo, nelle quali sono nati i prodotti più conosciuti, come il gianduiotto, il bicerin e il bônnet.

Il Piemonte gode poi della presenza di rinomati pasticceri, artigiani dei dolci e grandi aziende dolciarie come la Ferrero, Streglio, Caffarel, Pernigotti, Novi, senza contare la miriade di piccole aziende artigianali che lavorano ancora nel rispetto dell'antica tradizione cioccolatiera piemontese.

Oltre al cioccolato, sono oggi preparate anche numerose tipologie di biscotti e dolci secchi come i krumiri di Casale Monferrato, i bicciolani di Vercelli, i baci di dama di Alessandria e Asti, gli amaretti di Gavi e Mombaruzzo e il torrone con le nocciole di Alba.

Terminiamo questo excursus con un accenno all'importanza dei vini piemontesi, rinomati in tutto il mondo, che forniscono un essenziale contributo all'economia della regione. La viticoltura è infatti largamente estesa nelle zone collinari, estendendosi per circa 45.000 ettari di territorio.<sup>34</sup>

I rossi più diffusi sono il Barbera, il Nebbiolo, il Barolo, il Grignolino, il Barbaresco, il Gattinara e il Ghemme; tra i bianchi ricordiamo invece il Freisa, il Cortese, l'Arneis e lo spumante dolce Moscato d'Asti.

Questi sono solo una parte dei vini presenti: oltre quaranta esibiscono l'etichetta DOC, mentre 17 quella DOCG.

Negli ultimi anni si sono poi sviluppati vini "nuovi" e più aromatizzati: tra questi ricordiamo il Pinot (bianco e nero), il Cabernet Sauvignon e lo Chardonnay. Di rilievo è anche il Vermouth, la cui origine risale al 1786 nel contesto dell'azienda Carpano.

Sul territorio piemontese sono attive circa 20.000 aziende vitivinicole con una produzione di tre milioni di ettolitro di vino all'anno.<sup>35</sup> Per salvaguardare la qualità e l'originalità del prodotto è stato formato nel 2010 il Consorzio di promozione "I vini del Piemonte", a cui aderiscono 230 aziende piemontesi, con l'obiettivo di valorizzare e comunicare il patrimonio enogastronomico del territorio.<sup>36</sup>

---

34. Piemonte Agri Qualità: *Vini*. Da <http://www.piemonteagri.it/qualita/it/prodotti/vini>

35. Piemonte Italia: *Le strade del vino in Piemonte*.  
Da <https://www.piemonteitalia.eu/it/esperienze/le-strade-del-vino-piemonte>

36. I vini del Piemonte. Da <http://www.ivinidelpiemonte.com/chi-siamo/>

## Considerazioni finali

L'analisi olistica appena commentata rappresenta un serbatoio di informazioni essenziali per far emergere le peculiarità del territorio, in modo tale che il progetto sia legato in modo stretto con il Piemonte e la sua storia.

Come è possibile leggere, vi è nella regione una grande varietà di ricchezza culturale ed enogastronomica, contraddistinta da microimprese, realtà piccole e di stampo ancora in larga misura artigianale.

Queste sono le potenziali destinatarie del progetto, per le quali l'utilizzo al proprio interno di un macchinario nuovo ed innovativo, ideato secondo i principi del design per componenti e dell'open source, può rappresentare la soluzione per il reimpiego degli scarti di lavorazione.

Tali realtà rappresentano un punto di partenza per la collocazione del nostro progetto, dal momento che lo scopo finale della nostra idea è anche fare in modo che questa nuova tecnologia innovativa e sostenibile possa essere disponibile per tutte le imprese artigianali che ne vogliono fare uso.

Per questo motivo un passaggio essenziale durante l'approfondimento della nostra ricerca, è stato la definizione delle tipologie e delle caratteristiche della materia prima organica prodotta sul territorio, e di conseguenza dei rifiuti ad essa collegati.

L'analisi dello scarto ha infatti l'obiettivo di far emergere le tipologie di rifiuti principali per noi meritevoli di maggiore attenzione, con particolare riferimento a quelli urbani organici, in quanto legati fortemente all'ambito della nostra tematica d'azione, incentrata sul recupero degli scarti del settore alimentare, riconducibili appunto a tale categoria.

Va specificato che al giorno d'oggi parte di questa materia di scarto viene correttamente smaltita grazie al sistema della raccolta differenziata ma, secondo gli obiettivi del Design Sistemico, una buona percentuale potrebbe essere invece recuperata ed utilizzata come risorsa primaria in altri ambiti produttivi.

Dal momento che il nostro obiettivo finale è realizzare una bioplastica del tutto biobased, ecocompatibile e biodegradabile, è quindi interessante per noi poter agire sulla grande quantità di scarto organico prodotto dal settore alimentare, convertendolo in materia prima per il nostro progetto.

Incorporando sottoprodotti di scarto in una nuova materia prima, è quindi possibile ottimizzare la filiera dello smaltimento dei rifiuti, contribuendo alla riduzione della produzione di polimeri tradizionali, oggi presenti nel mondo in maniera massiccia ed eccessiva.

Proseguiamo ora con un'ulteriore analisi dei quattro principali prodotti agricoli e derivati piemontesi, che fornirà le basi per la scelta del materiale da utilizzare per lo sviluppo della nostra bioplastica.



Foto di Andrew Johnson da Unsplash

# ANALISI OLISTICA PIEMONTE

## MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

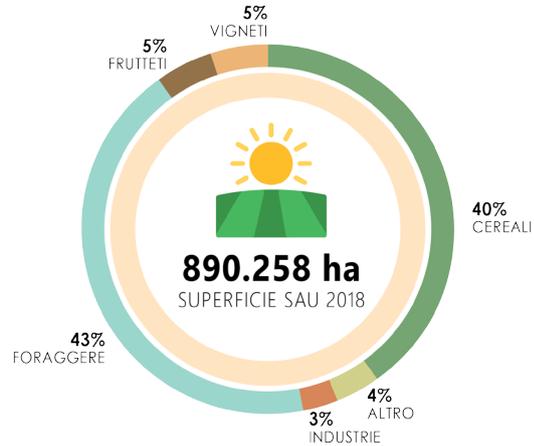


**25.400 Km<sup>2</sup>** SUPERFICIE TOTALE

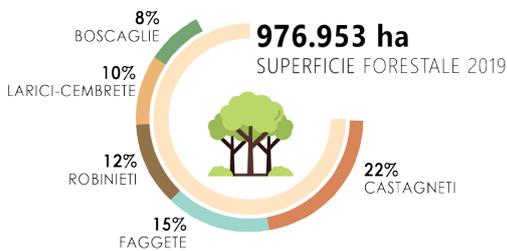


**4.356.496 abitanti**  
POPOLAZIONE DEL 2018

## AGRICOLTURA & ALLEVAMENTO



## BOSCHI



## RISORSE DEL TERRITORIO



## GESTIONE DEI RIFIUTI



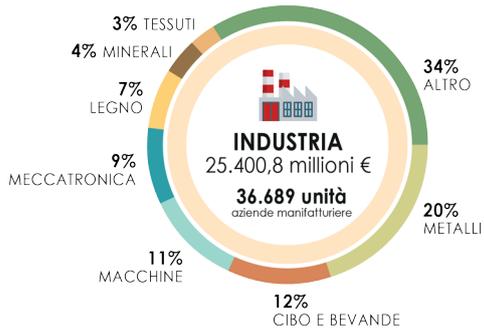
## INDUSTRIA & ARTIGIANATO



**AGRICOLTURA**  
1.969,8 milioni €



**SERVIZI**  
77.284,7 milioni €



### SETTORI DI INNOVAZIONE



**36.983** aziende  
SETTORE ALIMENTARE



**3.750** aziende  
CHIMICA VERDE



**2.673** aziende  
AUTOVEICOLO

## 2'540 riconoscimenti

"PIEMONTE ECCELLENZA ARTIGIANA" 2018



**962 IMPRESE** SETTORE ALIMENTARE

**90 imprese**  
CIOCCOLATO

**28 imprese**  
INSACCATI

**320 imprese**  
PASTICCERIA

**68 imprese**  
GASTRONOMIA

**328 imprese**  
PANIFICAZIONE

**35 imprese**  
DISTILLATI

**21 imprese**  
CASEARIO

**71 imprese**  
PASTA FRESCA



**1.578 IMPRESE** SETTORE MANIFATTURIERO

**563 imprese**  
LEGNO

**100 imprese**  
METALLI COMUNI

**78 imprese**  
DECORAZIONE

**143 imprese**  
METALLI PREGIATI

**164 imprese**  
RESTAURO LIGNEO

**142 imprese**  
RESTAURO EDILE

**49 imprese**  
VETRO

**145 imprese**  
TESSITURA

## CULTURA ENOGASTRONOMICA



TAJARIN



BAGNA CAUDA



PANISSA



FORMAGGI



AGNOLOTTI



BOLLITO MISTO



FRITTO MISTO

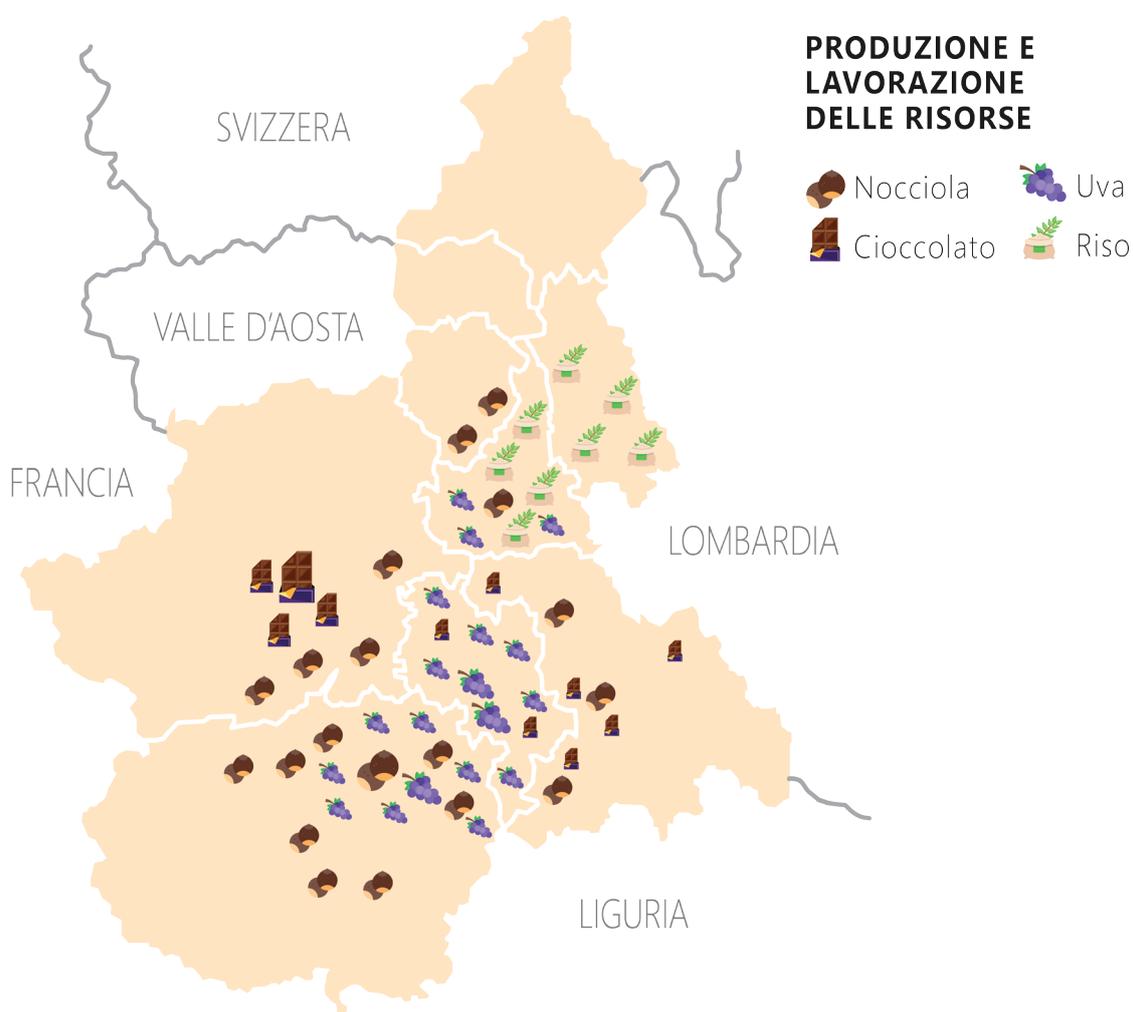


BUNET

## 4.2

# Materie prime del Piemonte

In riferimento all'analisi olistica del Piemonte, sono stati dunque selezionati quattro prodotti tipici dell'industria agroalimentare piemontese, le cui quantità di scarto durante le fasi di lavorazione e trasformazione risultano maggiori rispetto ad altre categorie alimentari. Le materie prime prese in esame sono l'uva, il riso, la nocciola e le fave di cacao.<sup>37</sup>



37. Cella Vinaria: *Tutti i prodotti del Piemonte* (2019, 18 Dicembre).  
Da <https://cellavinaria.wordpress.com/tutti-i-prodotti-del-piemonte/>



Foto di Min An da Pexels

## Uva

Il Piemonte è considerata la terra del vino per eccellenza: i vigneti occupano circa 45.000 ettari del territorio e sono presenti 18.000 aziende vitivinicole.<sup>38</sup>

La coltivazione si concentra nella zona meridionale della regione (Langhe e Monferrato) e in aree più ridotte nelle provincie di Torino, Novara e Biella. Ogni anno vengono prodotti circa tre milioni di ettolitri di vino, da cui hanno origine ben 17 vini certificati DOCG e 42 DOC.<sup>39</sup>

Si tratta di quantitativi enormi, spesso utilizzati solo in parte.

Fra gli scarti della produzione del vino, il 20% circa è infatti composto dalle vinacce, i residui solidi della vinificazione. Già dai tempi più remoti i contadini recuperano buona parte di questo scarto per produrre il distillato che oggi è meglio conosciuto come grappa.

Lo stesso scrittore filosofo Henry David Thoreau afferma che *"nella vita, gli sprechi nascono dalla fretta. Il mondo contadino e agricolo, in qualche modo legato ai ritmi della natura, non è dedito alla fretta, tantomeno agli sprechi"*, ad indicare l'attenzione degli agricoltori verso il frutto del loro lavoro.

Il riutilizzo degli scarti del vino non si ferma tuttavia al solo settore dei distillati, dal momento che essi possono essere trasformati e incorporati in altri prodotti tecnologicamente più avanzati.

Questi sottoprodotti contengono infatti ottime proprietà (in primis i polifenoli, antiossidanti naturali) che potrebbero essere sfruttate ulteriormente in svariate applicazioni industriali e artigianali, ad esempio in campo cosmetico (olii, maschere e creme di bellezza), dei combustibili (produzione di bioetanolo), dell'alimentazione/nutraceutico, del biomedicale e nella produzione di materiali ecologici.<sup>40</sup>

Secondo un'ottica di economia circolare, questi settori potrebbero così trovare nuova linfa dagli scarti dell'uva e dalle sue virtuose molecole.

---

38. Piemonte Agri. *Vini*. Da <http://www.piemonteagri.it/qualita/it/prodotti/vini>

39. I numeri del vino (2019, 4 Luglio). *Piemonte – produzione di vino e superfici vitate 2018 – dati ISTAT*. Da <http://www.inumeridelvino.it/2019/07/piemonte-produzione-di-vino-e-superfici-vitate-2018-dati-istat.html>

40. Wise Society (2018, 4 Maggio). *Dagli scarti dell' uva nasce la filiera virtuosa*. Da <https://wisesociety.it/ambiente-e-scienza/scarti-uva-filiera-innuva-polifenoli/>



*Foto di Ribu dilihat da Pexels*

## Riso

In Italia la superficie di riso coltivata copre 232.147 ettari, dei quali il 92% si trova in Piemonte, in particolare nelle provincie di Vercelli e Novara, e in Lombardia (provincia di Pavia). In misura minore il riso viene coltivato anche in provincia di Biella e Alessandria nonché in una piccola zona a Bra, in provincia di Cuneo.<sup>41</sup>

La superficie italiana rispetto a quella Europea comprende il 53% della produzione di riso, che produce 1,5 milioni di tonnellate l'anno.<sup>42</sup>

Il riso genera un'ampissima quantità di scarti: per una tonnellata di riso bianco si ottengono 1,3 tonnellate di paglia, 200 chili di lolla – il rivestimento intorno al chicco – e 70 chili di pula, residuo ottenuto dalla sbiancatura del riso, quando viene rimosso lo strato esterno del chicco. Sono materiali che difficilmente possono essere bruciati, perché contengono una notevole quantità di silice che danneggia gli impianti di combustione.

Si rende pertanto necessario un reimpiego di questi materiali di difficile trattamento.

Studi e ricerche dimostrano che la paglia può essere utilizzata per realizzare prodotti nel campo dell'edilizia e del restauro, ad esempio in telai, intonaci speciali, malte, massetti e pannelli isolanti.

In questa direzione si sta muovendo, ad esempio, l'azienda Ricehouse di Biella che utilizza paglia e lolla di riso per realizzare materiale da costruzione.

La paglia può essere anche sfruttata per produrre una carta di qualità pregiata, particolarmente sottile ma anche molto resistente.<sup>43</sup>

Un'altra soluzione risiede nella possibilità di ottenere biocombustibile a chilometro zero da pula o lolla come fonte di energia alternativa.

---

41. Piemonte Agri Qualità. *Risi Tradizionali*.  
Da <http://www.piemonteagri.it/qualita/it/prodotti/ortofrutta-e-cereali/608-risi-tradizionali>

42. Chicchi delle Meraviglie.it. (2018, 16 Aprile). *Il 53 per cento del riso europeo è coltivato in Italia*.  
Da <https://www.chicchidellemeraviglie.it/5850-2/>

43. Canepa, M. (2018, 31 Ottobre). *Con gli scarti della lavorazione del riso oggi si costruiscono case*.  
Da <https://www.riciblog.it/con-gli-scarti-della-lavorazione-del-riso-oggi-si-costruiscono-case/>



*Foto di congerdesign da Pixabay*

## Nocciola

La nocciola è un prodotto piemontese ricercato e di eccellenza.

La tipologia coltivata in Piemonte è la Tonda Gentile Trilobata che, nel 2018, conta una produzione totale di 366.016 quintali. Oggi la nocciola piemontese ha conquistato il marchio IGP di "indicazione geografica protetta", a dichiarare che i produttori fanno parte del Consorzio di Tutela e Valorizzazione Nocciola Piemonte IGP.<sup>44</sup>

La coltivazione del nocciolo nella regione si estende su una superficie totale di 23.226 ettari, che si concentrano nelle province di Cuneo, Asti e Alessandria tra le colline delle Langhe, del Roero e del Monferrato; la rimanente parte si distribuisce fra le province di Torino, Novara, Biella e Vercelli.

Gli scarti della lavorazione delle nocciole (gusci e cuticole) incidono per oltre il 50% sul peso globale del prodotto.

La ricerca ha dimostrato che il 20% del guscio è composto da una fibra prebiotica chiamata Axos dotata di proprietà antiossidanti ed effetti benefici sul sistema immunitario, cardiovascolare e sul metabolismo dei lipidi.<sup>45</sup>

I gusci delle nocciole possiedono poi un elevato potere calorifico e al momento vengono utilizzati come biocombustibile alternativo ai pellet per alimentare stufe, caldaie, termocamini, caldaie industriali e impianti di cogenerazione.

La cuticola del frutto è invece ricca di polifenoli, sostanze preziose nella lotta ai radicali liberi, alle malattie metaboliche e alla degenerazione cognitiva.

La Ferrero di Alba, la maggior utilizzatrice mondiale di nocciole (impiega circa un terzo di tutte quelle prodotte nel mondo) da anni ha avviato un programma di ricerca alla scoperta dei possibili impieghi di questi scarti, non solo nel settore food.

Infine, come il riso, anche la nocciola può essere utilizzata per la produzione di carta; l'azienda Favini da tempo è attiva nella ricerca di materiali di soluzioni alternative per utilizzare sottoprodotti come materie prime preziose per la produzione di carte a basso impatto ecologico, come appunto la Crush Nocciola.<sup>46</sup>

---

44. *Op. cit.* 38

45. La Stampa. (2019, 6 Luglio). *Ferrero, il guscio delle nocciole diventa materia prima.*  
Da <https://www.lastampa.it/tuttogreen/2017/04/09/news/ferrero-il-guscio-delle-nocciole-diventa-materia-prima-1.34614983>

46. Favini. *Crush. Le carte ecologiche con residui agro-alimentari.*  
Da <https://www.favini.com/gs/carte-grafiche/crush/cos-e-crush/>



*Foto di zoosnow da Pixabay*

## Cioccolato

Il Piemonte è poi uno dei maggiori centri italiani di lavorazione del cioccolato con una produzione di 85.000 tonnellate nel 2017, pari a quasi il 40% del totale nazionale. Al di fuori di Torino la produzione del cioccolato ha una tradizione di successo anche in provincia di Asti, Alessandria e Cuneo.

Il cioccolato ha origini antichissime (veniva già prodotto fra i Maya e gli Aztechi come bevanda da offrire agli dei) e deriva dalla fava di cacao che, a differenza dei prodotti precedentemente descritti, viene importata dall'estero, dal momento che la pianta del cacao vive solo in climi equatoriali.

Il cacao pertanto fece la sua prima comparsa in Piemonte nel 1559, importato dal Messico dall'esercito del Duca Emanuele Filiberto di Savoia, a quei tempi al servizio di Carlo V, sovrano di Spagna.

Dalla metà dell'Ottocento aprirono poi a Torino i primi laboratori di produzione del cioccolato, come Caffarel, azienda tutt'oggi attiva.<sup>47</sup>

Non si può tuttavia parlare di cioccolato senza citare le nocciole.

L'incontro tra i due ingredienti nasce dalla necessità di sostituire le nocciole, prodotto ampiamente disponibile localmente, al cacao, divenuto troppo costoso a causa del blocco ordinato da Napoleone nel 1806 sui prodotti provenienti dalla Gran Bretagna e dalle sue colonie. Questa unione, nata per fronteggiare un'esigenza, ha mostrato con il gianduia tutta l'affinità esistente fra queste due materie prime.

Dalla lavorazione del cioccolato, si producono scarti di gusci e cuticole delle fave di cacao, ed anche per questi residui sono state già messe in atto alcune soluzioni di recupero e riuso. Citiamo ad esempio il progetto EcoPaper, sviluppato dal colosso dolciario Ferrero in collaborazione con le società di imballaggio Stora Enso (Spagna) e Papiertechnische Stiftung (Germania), per creare un packaging sostenibile ed economico.<sup>48</sup>

Alcuni studi dimostrano poi come le bucce di cacao possano essere trasformate in un ottimo compost biologico. Infine, un'altra soluzione più tradizionale e meno innovativa prevede il riutilizzo dei gusci delle fave di cacao per la produzione di biomassa come combustibile alternativo.

---

47. Ucima. (2015, 8 Luglio). *EcoPaper: il packaging eco sostenibile di Ferrero*.  
Da <http://www.ucima.it/uc-it/press-area/news/ecopaper-il-packaging-eco-sostenibile-di-ferrero/>

48. Ansa.it. (2014, 31 Gennaio). *Progetto Ue in Piemonte usa scarti dolci per eco-imballaggi*.  
Da [http://www.ansa.it/piemonte/notizie/europa/2014/01/31/Progetto-Ue-in-Piemonte-usa-scarti-dolci-per-eco-imballaggi\\_b4e15381-94ed-11e3-9836-00505695d1bc.html](http://www.ansa.it/piemonte/notizie/europa/2014/01/31/Progetto-Ue-in-Piemonte-usa-scarti-dolci-per-eco-imballaggi_b4e15381-94ed-11e3-9836-00505695d1bc.html)



*Foto di Lisa Fotios da Pexels*

## Scelta progettuale: nocciola e cioccolato

In seguito all'analisi delle quattro materie prime abbiamo deciso di approfondire lo studio sugli scarti della nocciola e delle fave di cacao.

La nostra scelta è sostenuta dalle seguenti motivazioni:

- la lavorazione degli scarti della nocciola e del cacao richiede tempistiche brevi rispetto ad esempio a quelli dell'uva. In quest'ultimo caso occorre infatti attendere la conclusione dei lunghi processi chimici di maturazione e fermentazione che avvengono dopo la pigiatura dei grappoli. Al contrario, nel caso di nocciole e cacao, le rispettive cuticole risultano immediatamente disponibili senza ulteriori tempi di attesa;
- la coltivazione della nocciola è decisamente più diffusa e distribuita in tutta la regione Piemonte rispetto alle altre coltivazioni;
- le bucce/cuticole della nocciola e del cacao compongono oltre il 55% della materia prima di partenza e quindi lo scarto rappresenta oltre la metà del peso iniziale del frutto. Essendo questi due prodotti diffusi, vi è perciò abbondante disponibilità di materiale residuo sul quale lavorare;

Come appena detto nel paragrafo precedente, fin dall'inizio dell'Ottocento il cacao e la nocciola divennero inseparabili dopo l'aumento del costo dell'importazione del primo.

Così come dall'associazione di questi prodotti nasce una combinazione di gusto vincente, allo stesso modo può risultare per noi accattivante indagare le potenzialità derivanti dall'associazione di entrambi gli scarti di lavorazione in un nuovo materiale, una sorta di "bioplastica gianduia".

A tal proposito, un altro motivo della nostra scelta è poi in parte dettato dalla presenza sul territorio dell'azienda citata Ferrero, il primo acquirente e trasformatore mondiale di nocciole e cacao, famosa per la sua crema spalmabile chiamata Nutella che unisce nella sua composizione entrambi i prodotti.<sup>49</sup>

---

49. Prevenzione a tavola. (2017, 27 Febbraio). *Altro che scarto, nel guscio di nocciola c'è la fibra 'buona'*. Da <https://blog.prevenzioneatavola.it/2017/02/27/scarto-nel-guscio-nocciola-ce-fibra-buona/>

Ricordiamo anche che il gruppo Ferrero ha costituito una propria divisione interna (Hazelnut Company) che si dedica esclusivamente alla produzione corilicola 100% italiana, con l'intento di avviare uno sviluppo territoriale localizzato, condiviso con gli attori della filiera a sostegno degli agricoltori italiani, chiamato "Progetto Nocciola Italia".

L'Italia oggi è il secondo produttore mondiale di nocciole con una quota di mercato di circa il 12% della produzione globale grazie anche ad un territorio particolarmente vocato e favorevole.

Oggi i nocciolati occupano oltre 70.000 ettari di terreno, con una produzione media di circa 110.000 tonnellate all'anno (dato medio degli ultimi 10 anni). L'obiettivo quindi auspicato dal Piano Nocciola Italia è quello di raggiungere 20.000 ettari di nuove piantagioni di nocciolato (+30% circa) entro il 2025.

Nei prossimi anni è quindi previsto l'aumento della coltivazione e, di conseguenza, dello scarto di gusci e cuticole, recuperabili con soluzioni innovative.

Per quanto riguarda il cacao invece, oltre all'azienda Ferrero, questa materia prima è utilizzata da molte altre realtà di minori dimensioni. Nonostante sia un prodotto di importazione, esso rimane comunque una tipicità del territorio quanto a lavorazione e trasformazione.

Per questo motivo il nostro obiettivo è quello di valorizzare gli scarti della nocciola e del cacao trasformandoli in una nuova risorsa.<sup>50</sup>

---

50. Ferrero. (2018, 4 Aprile). *Ferrero lancia "Progetto Nocciola Italia"*.  
Da <https://www.ferrero.it/News/?IDT=82290&newsRVP=611>

# 4.3

## Analisi delle province selezionate

Conseguentemente alla scelta degli scarti utilizzabili, secondo il principio del Design Sistemico finalizzato a valorizzare il territorio e i suoi attori, abbiamo svolto una ricerca approfondita e specifica sulle province di Asti, Cuneo e Torino, anche per identificare potenziali partner di progetto.

Queste tre province accolgono infatti il maggior numero di attività legate alla lavorazione delle nocciole e del cioccolato: produttori, aziende di trasformazione per conto terzi, piccole e grandi attività dolciarie che tramandano la tradizione e innovatori.

L'analisi che ora presentiamo si pone l'obiettivo di identificare in modo più preciso e puntuale le altre principali attività produttive ed eccellenze presenti sul territorio, insieme alle potenziali risorse locali che possano essere utili per la composizione della futura bioplastica.

### Provincia di Asti

La provincia di Asti si estende su una superficie di 1.510 Km<sup>2</sup> e ospita 216.677 abitanti registrati nel 2018. Si tratta di un territorio prevalentemente collinare che rende molto favorevole l'insediamento di svariate attività agricole.<sup>51</sup>

Per quanto riguarda la coltivazione ortofrutticola generale invece, che occupa per il 10% la superficie agricola utilizzata, l'astigiano è ricco di frutta e verdure locali, utilizzati nelle ricette di piatti della tradizione (ad esempio la "bagna cauda") o per la preparazione di confetture di accompagnamento alla degustazione di formaggi.

Tali specialità ortofrutticole comprendono ad esempio il cardo gobbo, il peperone quadrato di Asti, l'asparago di Vinchio, la mela divina di San Marzano Oliveto, la ciliegia mora di Revigliasco, le pesche di Refrancore, la zucca, il topinambur e le castagne.

Nell'astigiano viene poi coltivato il mais per la realizzazione delle farine da polenta.<sup>52</sup> La provincia di Asti registra oltre 1.500 piccoli allevamenti, che ospitano per la maggior parte capi delle pregiate razze bovine e bufaline locali.<sup>53</sup>

51. Statistiche Italia. *Provincia di Asti: popolazione*.  
Da <https://www.statisticheitalia.it/piemonte/asti/popolazione-dati-demografici.html>

52. Alto Astigiano. (2018, 18 Luglio). *Produzioni tipiche*.  
Da <https://www.altoastigiano.it/it/page/prodotti-tipici-59d46a69-e7a2-4795-aa01-067f9651a5d7>

53. op.cit., 37

La zona è dunque nota per gli ottimi formaggi, come la robiola di Roccaverano e di Cocconato, salumi e carne bovina di fassona. Da ricordare sono anche l'avicoltura e la produzione di miele.

Per la produzione di uva da vino la provincia di Asti è la prima in Piemonte, con il 40% sul totale e circa 160 milioni di bottiglie di vino prodotte ogni anno. Molti dei vini astigiani sono di elevata qualità e hanno ricevuto riconoscimenti DOC e DOCG.

Ogni anno nel mese di Settembre, nella città di Asti, si tiene inoltre l'evento di portata nazionale Douja d'Or, un concorso che premia le migliori produzioni vitivinicole italiane. Parallelamente alla produzione vinicola si è sviluppata l'industria alimentare, in particolare conserviera, spumantiera e della grappa.

L'attività di trasformazione e lavorazione di prodotti enogastronomici ha dato inoltre impulso allo sviluppo di un indotto di notevoli proporzioni: macchine e strumenti per l'industria enologica, vetrerie, cartonifici, sugherifici.<sup>54</sup>

Di grande rilevanza sono i settori automobilistico ed elettromeccanico, siderurgico, edilizio (14% del totale delle imprese insediate), tessile e del legno.

Sempre più successo sta riscontrando anche il turismo outdoor ed enogastronomico, e Palazzo Mazzetti di Asti sta rendendo la città un polo di attrazione del turismo culturale.<sup>55</sup>

Il settore manifatturiero comprende in tutto 3.019 attività delle quali 102 sono riconosciute come "Eccellenze Artigiane". Queste ultime, per la maggior parte, sono attive nel settore dolciario e della lavorazione del legno.

Per quanto concerne lo specifico settore della corilicoltura, dati confermano la presenza sul territorio di circa 2.700 aziende attive, per una produzione annuale di oltre 70.000 quintali di nocciole.

Da alcuni anni ha inoltre preso vita un accordo di filiera, guidato da Coldiretti e stipulato col gruppo dolciario Novi-Elah-Dufour di Novi Ligure, finalizzato a valorizzare economicamente partite di nocciole di qualità provenienti esclusivamente da aree produttive piemontesi e soprattutto astigiane.

La tipologia di nocciola più comune è la Tonda Gentile IGP, la cui coltivazione si concentra attorno alla zona di Castellero.<sup>56</sup>

---

54. Provincia di Asti. (2017, 24 Ottobre). *La Provincia di Asti*.  
Da <https://www.provincia.asti.it/it/page/la-provincia-di-asti>

55. Camera di Commercio d'Italia. (2019, Marzo). *Cruscotto di indicatori statistici*.  
Da [http://images.at.camcom.gov.it/f/InformazESviluppoEconomico/11/11828\\_CCIAAAT\\_252019.pdf](http://images.at.camcom.gov.it/f/InformazESviluppoEconomico/11/11828_CCIAAAT_252019.pdf)

56. ATnews.it. (2019, 11 Settembre). *Coldiretti: è un'annata particolare per le nocciole*.  
Da <https://www.atnews.it/2019/09/coldiretti-e-unannata-particolare-per-le-nocciole-82005/>

# PROVINCIA DI ASTI

## MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

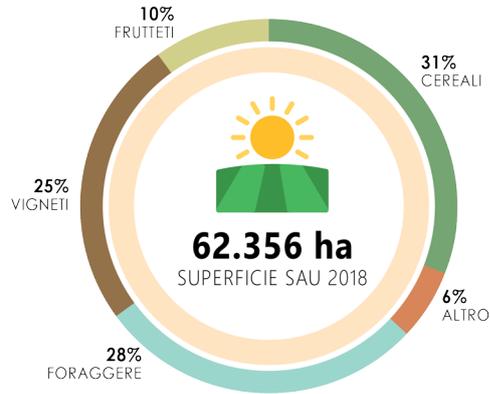


**1.510,78 Km<sup>2</sup>** SUPERFICIE TOTALE



**216.677 abitanti**  
POPOLAZIONE DEL 2018

## AGRICOLTURA & ALLEVAMENTO



MELE  
CILIEGE  
PESCHE  
CASTAGNE  
UVA

CARDO GOBBO  
PEPERONE  
ASPARAGO  
ZUCCA  
TOPINAMBUR

API  
FASSONE  
CAPPONE



## RISORSE DEL TERRITORIO



PRODUZIONE DI DIVERSI **MIELI** DI DIVERSE FIORITURE **MONOFLORALI E MULTIFLORALI** CHE ASSUMONO CARATTERISTICHE DIVERSE IN BASE ALLE ZONE DI RACCOLTA.



**LA GRAPPA** CHE VIENE PRODOTTA DALLA CONCENTRAZIONE DELLE SOSTANZE AROMATICHE PRESENTI NEL VINO.



**IL TARTUFO BIANCO** È UNA COLTURA LOCALE DI SOTTO BOSCO. OGNI ANNO SI TIENE LA FIERA DEL TARTUFO BIANCO AD ALBA IN QUANTO ASTI E CUNEO SONO LE MAGGIORI PRODUTTRICI DELLA REGIONE.

## COLTIVAZIONE DELLA NOCCIOLA



**71.500 q**  
PRODUZIONE NOCCIOLE 2018

**5.298 ha**  
SUPERFICIE NOCCIOLO 2018

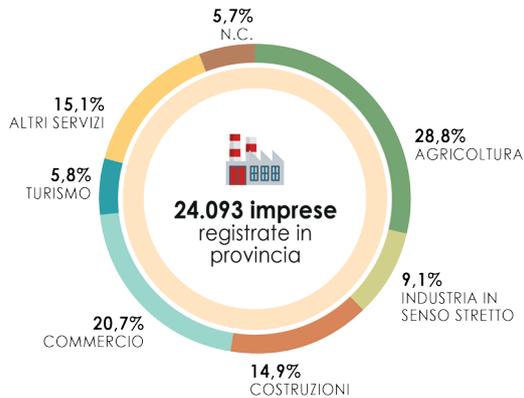


**SAGRE ANNUALI**  
NEI COMUNI DI CASTELLERO, COSTIGLIOLE, VESIME, LOAZZOLO, BUBBIO

LA MAGGIOR PARTE DELLE **REALTÀ DI CORILICOLTURA** ASTIGIANE È DI **STAMPO FAMILIARE E ARTIGIANALE** RISPETTO ALLE AZIENDE DELLA PROVINCIA DI CUNEO. LA TIPOLOGIA DI NOCCIOLA COLTIVATA È LA **TONDA GENTILE IGP**.



## INDUSTRIA & ARTIGIANATO



### AZIENDE NOCCIOLA E CIOCCOLATO

**2.747 aziende**  
ATTIVE IN PROVINCIA

SU 35 IMPRESE CHE FANNO PARTE AL  
"CONSORZIO TUTELA NOCCIOLA PIEMONTE"

**2 AZIENDE**  
SONO DELLA PROVINCIA DI ASTI



**1 AZIENDA** DI  
DI PRODUZIONE,  
TRASFORMAZIONE  
E PASTICCERIA



**1 AZIENDA** DI  
TRASFORMAZIONE  
E PASTICCERIA

## 107 aziende di eccellenza

"PIEMONTE ECCELLENZA ARTIGIANA" 2018



### 47 IMPRESE SETTORE ALIMENTARE



### 60 IMPRESE SETTORE MANIFATTURIERO



## CULTURA ENOGASTRONOMICA



TORTA DI  
NOCCIOLE



AGNOLOTTI  
D'ASINO



CUGNÀ



ZABAIONE



**160 milioni**

BOTTIGLIE ANNUALI

**15.500 ha**

SUPERFICIE DI VITE

**5 Vini DOCG**

- ASTI SPUMANTE
- BARBERA D'ASTI
- MOSCATO D'ASTI
- RUCHE
- ALTA LANGA

**6 Vini DOC**

- FREISA D'ASTI
- GRIGNOLINO D'ASTI
- MALVASIA DI CASTELNUOVO E CASORZO D'ASTI
- ALBUGNANO
- CISTERNA D'ASTI



**Formaggi locali**

- ROBIOLA DI ROCCAVERANO

**> 6.000 imprese**

PRESENTI IN PROVINCIA

**PRIMO POSTO**

PER LA PRODUZIONE DI VINO  
COSTITUENDO IL 40% DI  
QUELLA PIEMONTESE

**Evento annuo**

DOUJA D'OR



- ROBIOLA DI COCCONATC

## Provincia di Cuneo

La provincia di Cuneo occupa 6.902 Km<sup>2</sup> ed è composta dal 50,8% di area montuosa, 26,6% area collinare e 22,6% area pianeggiante. La provincia inoltre è abitata da 587.098 persone registrate nel 2018.<sup>57</sup>

Per le sue caratteristiche morfologiche il territorio è favorevole all'insediamento di numerose attività agricole: alla coltivazione sono adibiti infatti 271.307 ha di terreno, dei quali la maggior parte è utilizzata per foraggio (55,4%), cereali (23,83%), frutteti (12,7%) e vite (6%).<sup>58</sup>

Nel territorio sono presenti 68.119 imprese delle quali il 29,1% fa parte del settore agricolo e il 18% di quello commerciale.

Per quanto riguarda le attività artigianali, nel 2018 sono state registrate 17.622 unità delle quali circa 2.500 hanno ottenuto il riconoscimento di "Piemonte Eccellenza Artigiana". Fra le premiate, 962 aziende fanno parte del settore alimentare (soprattutto panificazione e cioccolato) mentre le restanti del settore manifatturiero (legno, restauro e lavorazione dei metalli).<sup>59</sup>

Come già spiegato in precedenza, la cultura gastronomica piemontese è ricca di prodotti della tradizione, spesso rappresentati da marchi di eccellenza.

Il territorio in esame in particolar modo vanta un'ampia varietà di salumi, come il prosciutto crudo DOP, il sanguinaccio e la salciccia di Bra, e di formaggi, dei quali ben 7 hanno acquisito la DOP.

Cuneo ospita poi oltre 16.000 ettari di vigneti (2018) e produce 1,5 milioni circa di quintali annui di vino.

La coltivazione di ulivo ha poi acquisito importanza negli ultimi anni, arrivando a occupare nel 2018 circa 19 ettari di superficie con una produzione di 234 quintali di olive.

La provincia è conosciuta inoltre per gli allevamenti di bovini di razza piemontese.

---

57. Tuttitalia.it. (2018, 31 Dicembre). *Popolazione provincia di Cuneo 2001-2018*. Da <https://www.tuttitalia.it/piemonte/provincia-di-cuneo/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>

58. *Op. cit.*, 37

59. Regione Piemonte. *Le imprese dell'Eccellenza Artigiana*. Da <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/sviluppo/artigianato/imprese-delleccellenza-artigiana>

Oltre al vino, la provincia è riconosciuta per la produzione di Genepì, un liquore derivante da piante spontanee montane ed entrato a far parte dei Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT).<sup>60</sup>

Il Piemonte è la prima regione italiana per la produzione del miele; in provincia di Cuneo in particolare sono operativi oltre 1.400 apicoltori, per una produzione complessiva di ben 11 tipologie di prodotto finale.<sup>61</sup>

La provincia di Cuneo detiene il primato in Piemonte per la corilicoltura, che copre quasi l'89,5% della superficie regionale, concentrandosi nel territorio dell'Alta Langa.

La nocciola locale tipica coltivata è la Tonda Gentile delle Langhe, una varietà che ha ottenuto fin dal 1993 il riconoscimento IGP Nocciola Piemonte.

Nello specifico, la coltivazione di nocciolo occupa 15.091 ettari di superficie, per una produzione di oltre 250.000 quintali (il 68,4% della produzione piemontese 2018). Nella provincia si contano oggi inoltre 5.035 aziende attive in tale settore.

Solo 27 aziende cuneesi fanno inoltre parte del Consorzio per la Tutela della Nocciola Piemonte (IGP) alla quale partecipano in tutto 36 aziende. Queste si dividono nel seguente modo: 2 cooperative, 15 aziende che si occupano della fase di produzione e trasformazione, 9 imprese che si dedicano anche alla pasticceria e 1 azienda che trasforma la nocciola per poi utilizzarla nel settore dolciario.<sup>62</sup>

---

60. Natura Provincia Cuneo. *Vini*. Da <http://natura.provincia.cuneo.it/prodotti-tipici/vini/>

61. Natura Provincia Cuneo. *Miele*. Da <http://natura.provincia.cuneo.it/prodotti-tipici/altri-prodotti/miele/>

62. ATnews.it. (2019, 11 Settembre). *Coldiretti: è un'annata particolare per le nocciole*.  
Da <https://www.atnews.it/2019/09/coldiretti-e-unannata-particolare-per-le-nocciole-82005/>

# PROVINCIA DI CUNEO

## MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

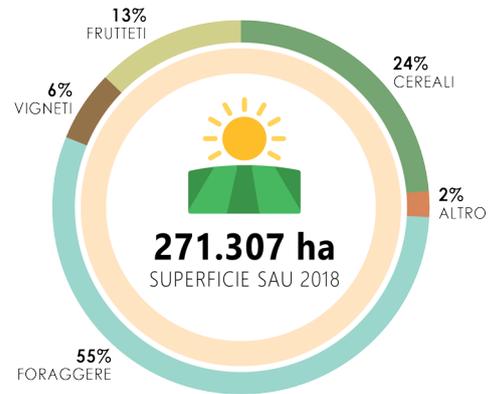


**6.902,65 Km<sup>2</sup>** SUPERFICIE TOTALE



**587.098 abitanti**  
POPOLAZIONE DEL 2018

## AGRICOLTURA & ALLEVAMENTO



ACTINIDIA  
SUSINE  
MELE  
PESCHE  
PERE



PORRI  
PATATE  
ASPARAGI  
PEPERONI  
AGLIO



LUMACHE  
CAPPONE  
GALLINA BIANCA  
AGNELLO  
BUE DI CARRÙ



## RISORSE DEL TERRITORIO



**11 tipologie**

DI MIELE LOCALE PRODOTTO

**1.417 apicoltori**  
REGISTRATI NEL 2018



**5 ERBE SPONTANEE**

RACCOLTE SULLE VALLI MONTUOSE

**COLTIVAZIONE**

AL DI SOPRA DEI 1500m ALTITUDINE



**234 q**

PRODUZIONE OLIVE 2018

**19 ha**

SUPERFICIE ULIVI 2018

## COLTIVAZIONE DELLA NOCCIOLA



**250.450 q**

PRODUZIONE NOCCIOLE 2018

**15.091 ha**

SUPERFICIE NOCCIOLO 2018



**68,4%**

PRODUZIONE PIEMONTESE 2018

**PRIMATO**

DI CORILCOLTURA IN PIEMONTE

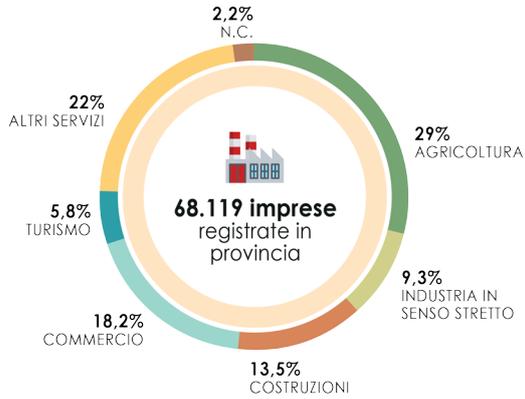
### TONDA GENTILE IGP

NOCCIOLA COLTIVATA CHE HA RICEVUTO IL RICONOSCIMENTO DEL MARCHIO IGP NOCCIOLA PIEMONTE



CONSORZIO TUTELA NOCCIOLA PIEMONTE

## INDUSTRIA & ARTIGIANATO



### AZIENDE NOCCIOLA E CIOCCOLATO

**5.035 aziende** ATTIVE IN PROVINCIA

**27 IMPRESE** FANNO PARTE AL "CONSORZIO TUTELA NOCCIOLA PIEMONTE":

**2** COOPERATIVE DI PRODUTTORI

**15** AZIENDE DI PRODUZIONE E TRASFORMAZIONE

**9** AZIENDE DI PRODUZIONE, TRASFORMAZIONE E PASTICCERIA

**1** AZIENDA DI TRASFORMAZIONE E PASTICCERIA

## 800 aziende di eccellenza

"PIEMONTE ECCELLENZA ARTIGIANA" 2018

### 333 IMPRESE SETTORE ALIMENTARE



### 467 IMPRESE SETTORE MANIFATTURIERO



## CULTURA ENOGASTRONOMICA



POLENTA DE TRIFOLAS



PROSCIUTTI CRUDI DOP



SALSICCIA DI BRA



SUPA MINUTÀ



**1,5 milioni q** PRODUZIONE VINO

**16.000 ha** VITE SUPERFICIE

**5 vini DOCG**

- BAROLO
- BARBARESCO
- DOLCETTO DI DOGLIANI SUPERIORE
- ROERO ARNEIS

**12 vini DOC**

- ALTA LANGA
- COLLINE SALUZZESI
- DOLCETTO D'ALBA
- DOLCETTO DELLE LANGHE MONREGALESI
- LANGHE
- DOLCETTO DI DOGLIANI
- DOLCETTO DI DIANO D'ALBA
- NEBBIOLO D'ALBA
- PINEROLESE
- VERDUNO PELAVERGA



**4,5 milioni L** DI LATTE ANNUALI

**7 formaggi DOP**

- BRA
- CASTELMAGNO
- MURAZZANO
- RASCHERA
- TOMA PIEMONTESE
- GRANA PADANO
- GORGONZOLA
- TOUMIN DAL MEL

**Formaggi locali**

- BOVES
- GIODA
- NOSTRALE D'ALPE
- PAGLIERINA
- LA ROBIOLA D'ALBA
- LA SOLA
- TESTUN
- TUMA DI BOSSOLASCO
- TOMA
- TOMINO
- BRUS

## Provincia di Torino

La provincia di Torino si estende su una superficie di circa 6.821 km<sup>2</sup>, costituita per il 52,4% da montagna, il 20,9% da collina e per il restante 26,7% da area pianeggiante. La provincia di Torino conta (nel 2018) 2.259.523 abitanti, dei quali il 39% risiede nella città metropolitana.<sup>63</sup>

Torino è il capoluogo regionale, centro industriale, culturale e commerciale fra i maggiori d'Italia.

Per quanto riguarda il settore primario della provincia, ad oggi si contano 209.275 ettari di superficie agricola utilizzata. Nella provincia sono attive circa 14.200 imprese dedicate alla coltivazione delle materie prime. Buona parte del suolo agricolo è adibito a cereali, che incidono per il 36% sulla superficie, e foraggere, che ne costituiscono il 58,4%.

La provincia presenta un variegato ventaglio di prodotti coltivati: prima di tutto la coltura del mais incide per il 25% nella produzione di cereali; in secondo luogo, come per le altre province, nel territorio torinese si rileva una variegata coltivazione di ortofrutta, di legumi e prodotti boschivi (funghi, nocciole, castagne e tartufi).<sup>64</sup>

Su questo territorio si distribuiscono 2.800 ettari di vigneti per una produzione annuale di 150.000 ettolitri di vino e 3 milioni di bottiglie. Sono al momento attivi circa 1.000 viticoltori, 5 cantine sociali e 52 aziende D.O.C.<sup>65</sup>

La Provincia di Torino raccoglie il 50,8% delle imprese piemontesi (454.600), e il 3,81% di tutte le imprese italiane. Nel 2018 si sono contate circa 220.900 imprese registrate, e tra queste il 95,5% è costituito da microimprese (costituite da meno di 10 addetti); la restante percentuale si suddivide in un 3,9% di piccole aziende; le grandi imprese rappresentano dunque una percentuale minima del tessuto imprenditoriale.

Il settore più importante dell'industria torinese è quello meccanico e metallurgico, attivo in particolar modo nell'automotive grazie alla presenza degli stabilimenti FCA. Altre specializzazioni industriali importanti sono rappresentate dai settori tessile, metallurgico, siderurgico, chimico, editoriale e grafico; anche quelli enologico ed alimentare hanno grande importanza, vista la produzione di aperitivi e liquori di fama mondiale, ad esempio il Vermouth.

---

63. Provincia di Torino. (2011, 11 Agosto). *Assetto Geologico e Geomorfologico della Provincia di Torino*. Da [http://www.provincia.torino.gov.it/territorio/file-storage/download/pdf/pian\\_territoriale/ptc2/documenti/allegato1/DS1\\_rel\\_geologica.pdf](http://www.provincia.torino.gov.it/territorio/file-storage/download/pdf/pian_territoriale/ptc2/documenti/allegato1/DS1_rel_geologica.pdf)

64. Istat. *6° Censimento generale dell'agricoltura in Piemonte*. Da <https://www.istat.it/it/files/2013/02/Agricoltura-Piemonte.pdf>

65. Enoteca Regionale dei Vini della Provincia di Torino. *I vitigni della Provincia di Torino*. Da <https://www.enotecaregionaletorino.wine/vitigni-della-provincia-di-torino/>

Nonostante sia un polo industriale importante, Torino si sta impegnando per rilanciare e salvaguardare le botteghe del territorio riconosciute per la loro "Eccellenza Artigiana".<sup>66</sup>

Nel rispetto della tradizione, si stanno offrendo opportunità professionali in grado di esprimere la capacità di reinterpretare il passato attraverso le tendenze culturali ed estetiche di oggi. Tra le aziende artigianali, una certa importanza riveste l'alimentare: panificazione, pasticceria e lavorazione del cioccolato, con rispettivamente 128, 108 e 38 unità, sono i settori più corposi.

Tra i prodotti tipici del torinese, ricordiamo la produzione di grissini, canestrelli e torcetti, dei famosi cioccolatini gianduiotti, e infine di Genepì e miele delle vallate alpine.

La provincia di Torino, con particolare riferimento al suo capoluogo, ospita numerose realtà industriali specializzate nella lavorazione del cioccolato, per una produzione complessiva di 85.000 tonnellate che copre il 40% della produzione nazionale.

Oltre alla lavorazione del cioccolato, Torino è anche il capoluogo per eccellenza di lavorazione del caffè. Dalla fine del 1700 la città era capitale del Regno d'Italia e proprio qui sorsero i primi caffè storici come luoghi di ritrovo dell'aristocrazia. A Torino oggi hanno sede alcune delle torrefazioni più importanti d'Italia.<sup>67</sup>

Per quanto riguarda la produzione della nocciola, la provincia di Torino, pur aderendo al consorzio della Tutela Nocciola Piemonte, a differenza delle aziende di Cuneo ed Asti, più che alla produzione è prettamente dedicata alla trasformazione della materia prima per il settore dolciario. I nocciolieti presenti occupano infatti solamente 565 ettari di terreno.<sup>68</sup>

---

66. Quotidiano Piemontese. (2019, 25 Febbraio). *Camera di Commercio di Torino traccia un bilancio del 2018: calano le imprese, la ripresa si allontana*. Da <https://www.quotidianopiemontese.it/2019/02/25/camera-di-commercio-di-torino-traccia-un-bilancio-del-2018-calano-le-imprese-la-ripresa-si-allontana/>

67. Italia. *Torino e la tradizione del cioccolato*. Da <http://www.italia.it/it/idee-di-viaggio/mangiare-e-bere/torino-e-la-tradizione-del-cioccolato.html>

68. *Op. cit.* 4

# PROVINCIA DI TORINO

## MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

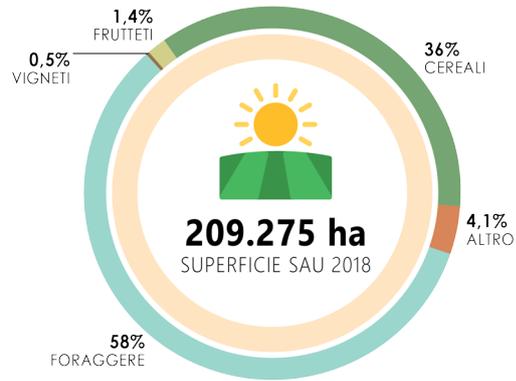


**6.830 Km<sup>2</sup>** SUPERFICIE TOTALE



**2.259.523 abitanti**  
POPOLAZIONE DEL 2018

## AGRICOLTURA & ALLEVAMENTO



MELE  
PERE  
KIWI  
FRAGOLE



ZUCCHE  
AGLIO  
CAVOLI  
BARBABIETOLE  
CIPOLLE



PISELLI  
FAGIOLI  
LEGUMI



## RISORSE DEL TERRITORIO



**30 imprese**  
PRESENTI IN PROVINCIA

**5 aziende a Torino**  
PIÙ IMPORTANTI D'ITALIA



**5 ERBE SPONTANEE**  
RACCOLTE SULLE VALLI MONTUOSE

**COLTIVAZIONE**  
AL DI SOPRA DEI 1500m



**ANTONIO BRUNERO**  
FORNAIO DELLA CORTE SABAUDA CHE IDEÒ UN NUOVO TIPO DI PANE SENZA MOLLICA E DIGERIBILE PER IL RE VITTORIO AMEDEO II NEL 1679.

## NOCCIOLA E CIOCCOLATO



**9.650 q**  
PRODUZIONE NOCCIOLE 2018

**565 ha**  
SUPERFICIE NOCCIOLO 2018



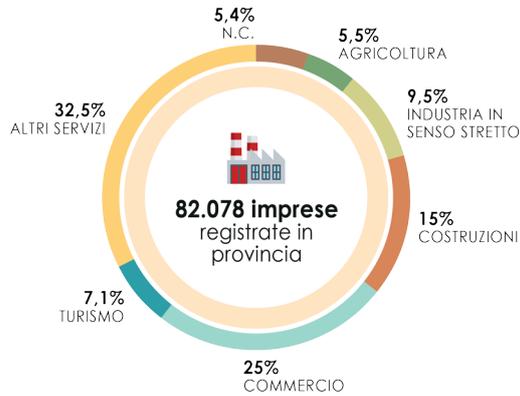
**2,3%**  
PRODUZIONE PIEMONTESE 2018

AZIENDE SPECIALIZZATE IN  
**Cioccolateria**

LA NOCCIOLA VIENE LAVORATA INSIEME AL CACAO REALIZZANDO VARIE TIPOLOGIE DI CIOCCOLATINI OGGI CONOSCIUTE IN TUTTO IL MONDO.  
TORINO È CONSIDERATA LA CAPITALE DEL CIOCCOLATO FIN DAL 1560.



## INDUSTRIA & ARTIGIANATO



### AZIENDE NOCCIOLA E CIOCCOLATO

**379 aziende**  
ATTIVE IN PROVINCIA

SU 35 IMPRESE CHE FANNO PARTE AL  
"CONSORZIO TUTELA NOCCIOLA PIEMONTE"

**3 AZIENDE**  
SONO DELLA PROVINCIA DI TORINO

**2 AZIENDE** DI  
DI PRODUZIONE,  
TRASFORMAZIONE  
E PASTICCERIA

**1 AZIENDA** DI  
TRASFORMAZIONE  
E PASTICCERIA

## 907 aziende di eccellenza "PIEMONTE ECCELLENZA ARTIGIANA" 2018

### 348 IMPRESE SETTORE ALIMENTARE



### 559 IMPRESE SETTORE MANIFATTURIERO



## CULTURA ENOGASTRONOMICA



BICERIN



GIANDUJOTTI



RUBATÀ



CANESTRELLI



**150.000 hl**  
VINO PRODOTTO ANNUO  
**2.800 ha**  
VITE SUPERFICIE

#### PRINCIPALI UVE

- RAMIE
- PINEROLESE
- CANAVESE
- ERBALUCE
- CAREMA
- FREISA

**52 aziende**  
CERTIFICATE DOC

**Evento annuo**  
PORTICI DIVINI



**85.000 ton**  
PRODUZIONE 2018

**40%**  
PRODUZIONE NAZIONALE

**44 aziende**  
NELLA CITTÀ DI TORINO

**72 imprese**  
IN PROVINCIA

**Evento annuo**  
PORTICI DIVINI



## 4.4

# Individuazione delle imprese

Come si è potuto verificare dalle analisi olistiche appena svolte per le tre province, la maggior parte delle aziende è costituita da piccole realtà semiartigianali che tramandano le proprie esperienze da molto tempo.

Alcune di queste attività si sono aperte all'innovazione, pronte a mettersi in gioco per affrontare le nuove sfide indotte da tale cambiamento.

Essendo il design un processo di evoluzione continua, la nostra attenzione si è rivolta proprio a questa tipologia di aziende, con l'obiettivo di trasformare la loro attitudine creativa nella capacità sistematica di innovazione concreta.

Abbiamo dunque tirato le somme delle analisi sinora effettuate e stilato delle linee guida per la selezione dell'impresa target per il nostro progetto.



Foto di maxmann da Pixabay

## Analisi e categorizzazione

Prima di selezionare l'azienda disponibile alla partecipazione al progetto, sono state individuate tutte le aziende presenti nel territorio delle tre province.

Nella figura seguente abbiamo mappato le diverse categorie di imprese dislocate sul territorio, dividendole fra realtà produttrici e di trasformazione della materia prima in semilavorati per una produzione interna o per conto terzi.

Molte delle realtà individuate sono inoltre dedite ad attività parallele come la vendita in loco o trasformazione in prodotto finale (dolci e pasticceria).

Come è possibile notare sulla mappa della regione, la provincia di Torino accoglie il maggior numero di attività destinate alla trasformazione delle materie prime per la produzione dolciaria.

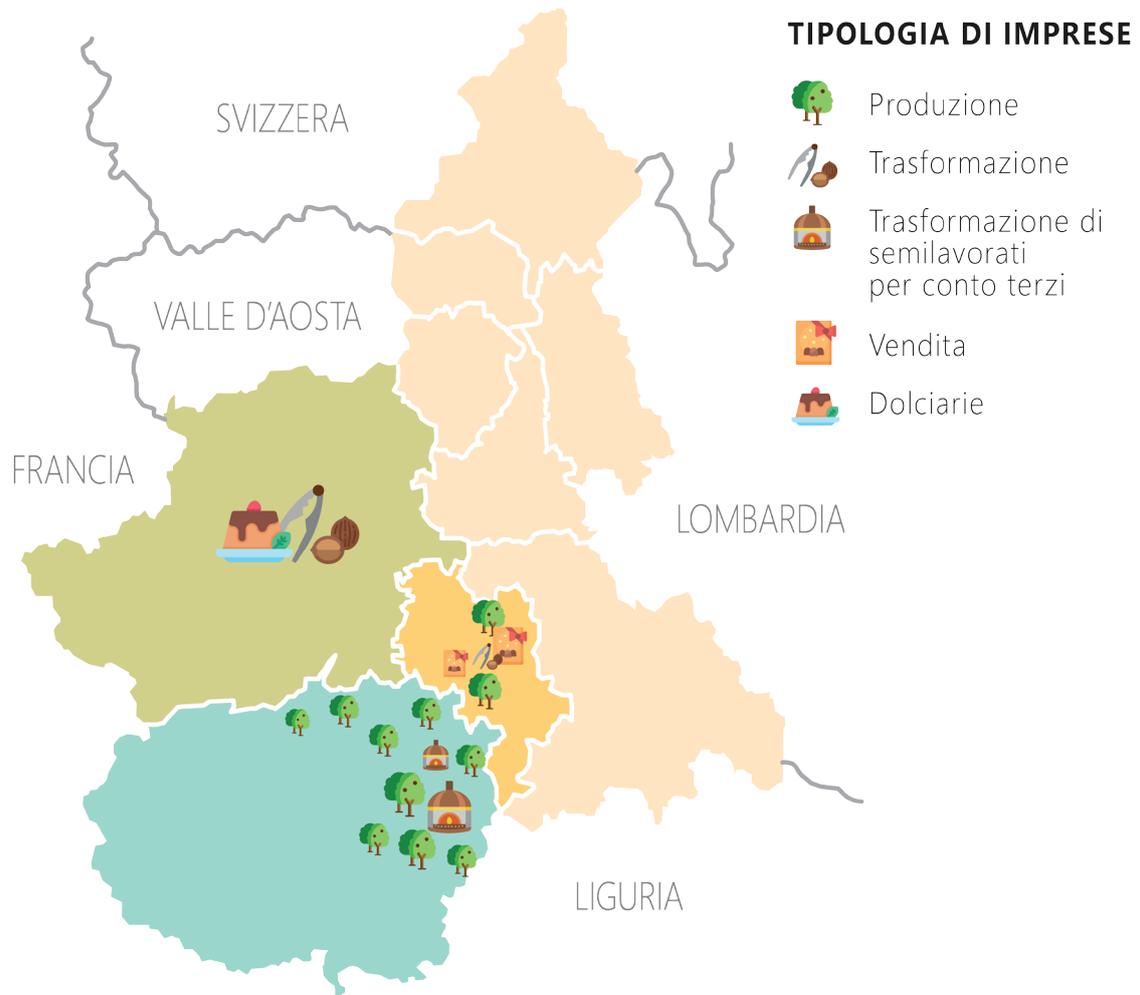
Il capoluogo accoglie infatti numerose e importanti botteghe e cioccolaterie che, nonostante abbiano raggiunto un alto livello di qualità e prestigio dei loro prodotti, sono rimaste di stampo artigianale.

Nel caso delle province di Asti e Cuneo la produzione e la lavorazione delle nocciole è molto più praticata e diffusa, dal momento che in queste aree il nocciolo è una vera e propria coltura strategica per tantissimi piccoli produttori.

Anche in questo territorio sono tuttavia presenti botteghe qualificate per la realizzazione di dolci a base di cioccolato.

L'unica differenza tra queste ultime due province è che la maggior parte delle aziende cuneesi produce e lavora le nocciole a livello industriale per conto terzi, quindi per altre imprese esterne.

Le imprese astigiane invece sono, per la maggior parte, di stampo familiare e, ancora, molte di queste non si concentrano solo su nocciola e cacao ma lavorano e vendono anche beni di altre categorie: i più comuni sono vini, miele, prodotti ortofrutticoli a Km0 e confetture.



Per selezionare dunque le aziende per noi meritevoli di una maggiore attenzione, abbiamo prima determinato una serie di caratteristiche che il tipo d'impresa dovrebbe possedere:

- prima di tutto, come già menzionato precedentemente, l'azienda dovrebbe essere una piccola impresa fortemente legata alla realtà regionale, dal momento che il nostro compito di designer sistemici è quello di valorizzare il territorio e gli attori che ne fanno parte, insieme alle relazioni che spontaneamente si innescano fra queste due realtà;
- essa dovrebbe mostrare un atteggiamento aperto verso l'innovazione e approcciare cambiamenti nel nome della sostenibilità;
- la sua gamma di prodotti dovrebbe spaziare il più possibile fra le varie categorie di prodotti commercializzati e quindi possedere già un discreto quantitativo di macchinari ed ingredienti a disposizione. Per ogni provincia è stata dunque effettuata una selezione di piccole aziende del territorio che, oltre alla lavorazione delle nocciole e del cacao, si dedicano alla vendita di altre categorie di prodotti o praticano altre diverse attività di servizio;
- gli scarti della nocciola e del cacao devono essere prodotti all'interno dell'azienda stessa per evitare trasporti, quindi costi aggiuntivi e impatto ambientale.

L'applicazione di tali criteri di scelta ci ha permesso di restringere a quattro il numero finale di aziende.

## Selezione e scelta finale

Dalla macro selezione iniziale effettuata sulle aziende di ogni provincia, è stato possibile determinare due grandi categorie (la prima comprendente aziende delle province e la seconda aziende del capoluogo) dalle quali abbiamo selezionato quattro piccole imprese che rispondono a tutte le caratteristiche che abbiamo precedentemente imposto.

La prima categoria comprende un'azienda astigiana e una cuneese, entrambe a conduzione familiare e di medio-piccole dimensioni. Queste aziende, oltre alla lavorazione della nocciola, si impegnano nella lavorazione di altre materie prime per la realizzazione di prodotti finiti alimentari e non, come i cosmetici. Per tale motivo queste due realtà utilizzano una vasta gamma di ingredienti e, di conseguenza, producono altrettanti scarti organici.

La seconda categoria invece raggruppa due cioccolaterie presenti nella città di Torino. Per queste aziende, a differenza di quelle del caso precedente, le materie principali sono la nocciola e il cioccolato.

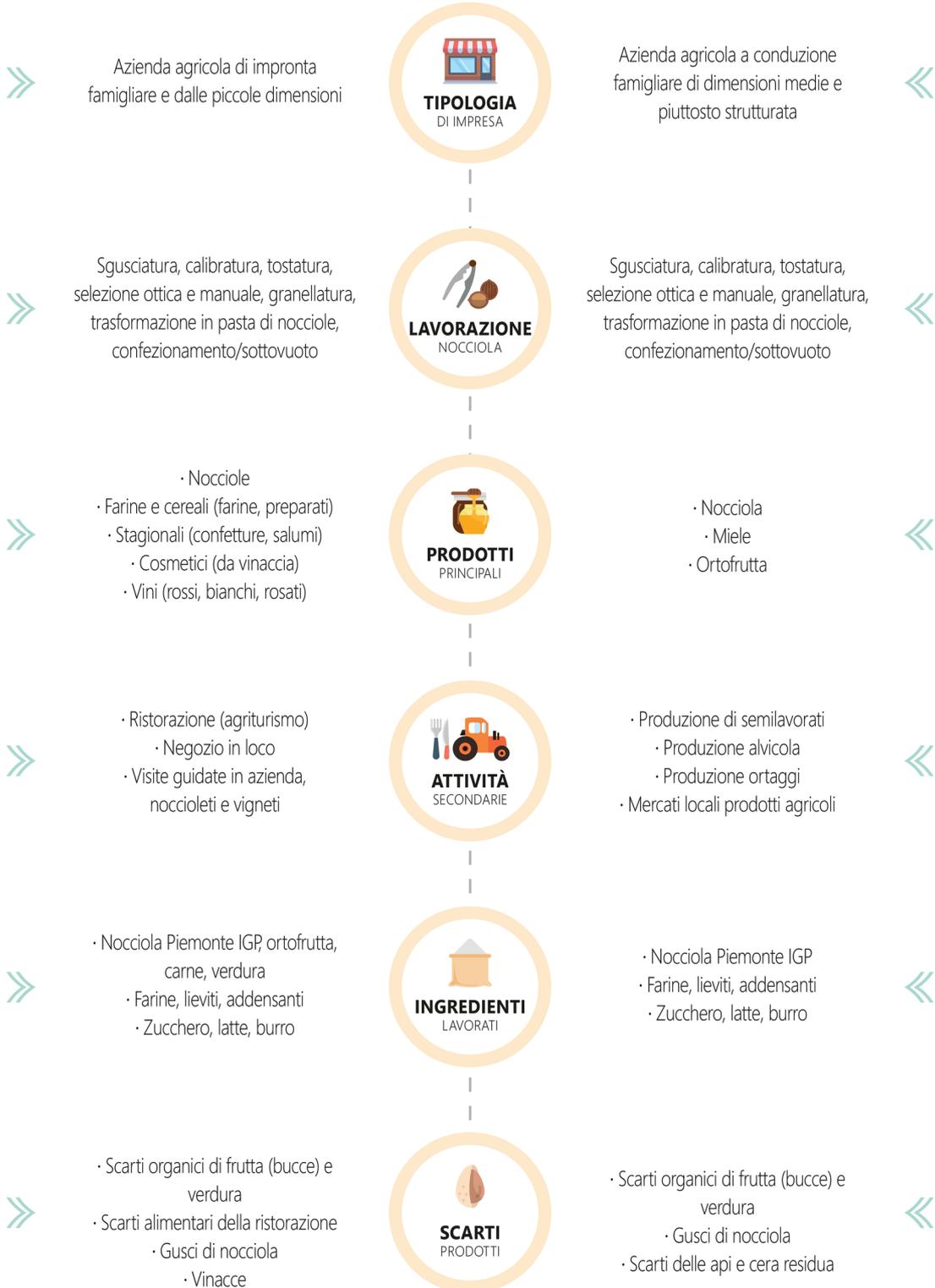
Oltre alla preparazione di dolci strettamente legati a questi due ingredienti, le due botteghe utilizzano molte altre materie prime come il miele, il caramello, il latte e la frutta secca.

Successivamente abbiamo paragonato i due ambiti riportando gli aspetti positivi, negativi e alcune considerazioni particolari.

## INDIVIDUAZIONE DELLE AZIENDE: ASTI E CUNEO

### FRATELLI DURANDO (AT)

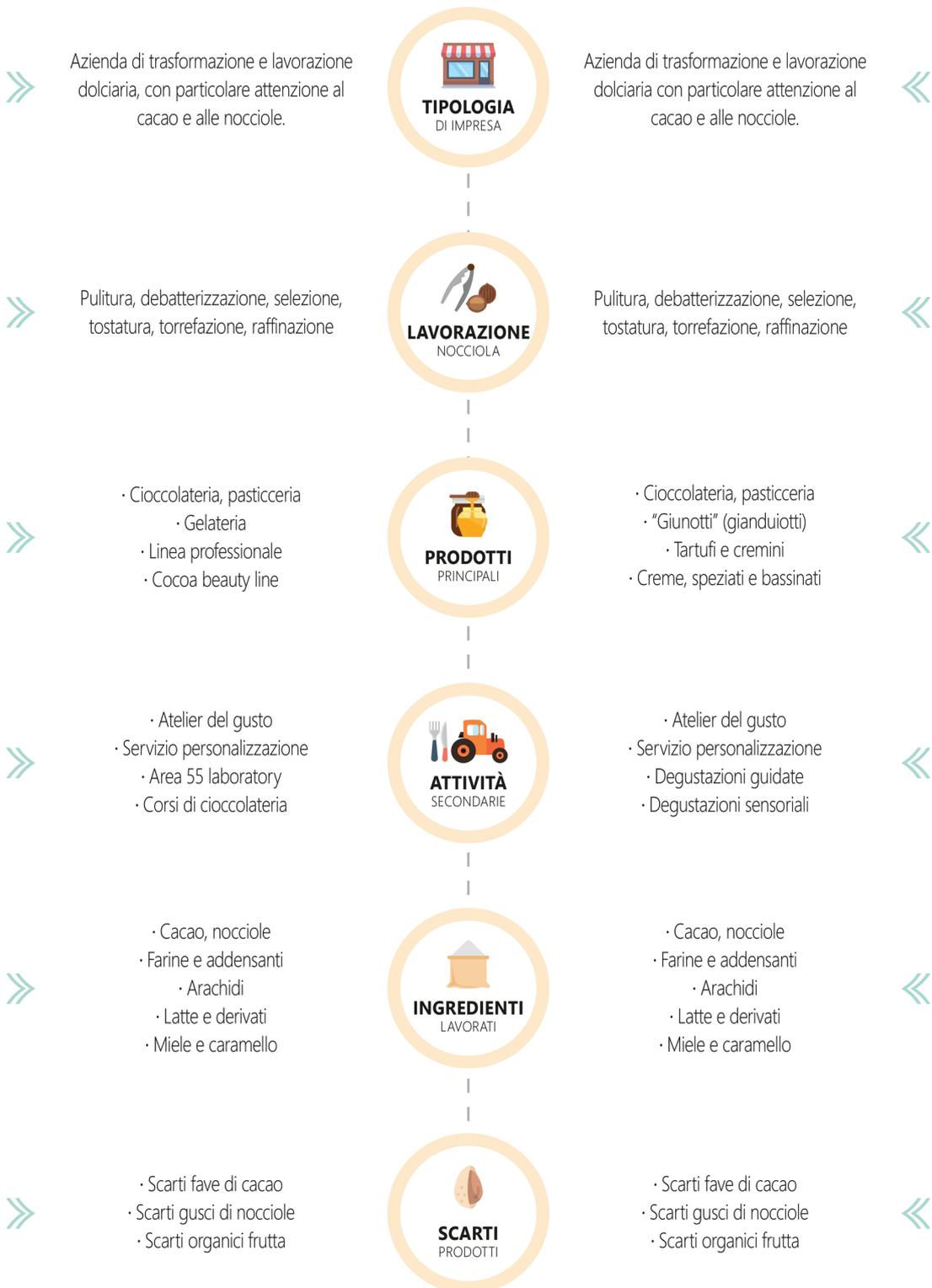
### ROERO VERO (CN)



## INDIVIDUAZIONE DELLE AZIENDE: TORINO

### GUIDO GOBINO (TO)

### GUIDO CASTAGNA (TO)



## SELEZIONE DELL'AZIENDA



Da questi aspetti abbiamo constatato che la scelta migliore da intraprendere è quella relativa alle aziende presenti nella città di Torino.

Questa scelta è dettata prima di tutto dalla maggior possibilità di innovazione, grazie alla presenza diffusa di iniziative e laboratori come Precious Plastic, Fablab Torino e realtà finalizzate a creare consapevolezza nei cittadini sull'importanza di stili di vita e atteggiamenti più sostenibili.<sup>69</sup>

In secondo luogo, si tratta di realtà a contatto con un pubblico potenzialmente maggiore, e di conseguenza preparate per attuare eventi e degustazioni; Infine sono aziende molto aperte all'innovazione e sono propense ad investire per il loro sviluppo.

Sono tuttavia queste aziende molto più attente ad immagine e marketing tralasciando l'attenzione su molti altri aspetti legati alla fase di lavorazione e produzione degli scarti. Non comunicano quindi attentamente il valore dei loro prodotti e l'attenzione verso ricerca della qualità e attenzione alla sostenibilità.

Il nostro obiettivo è quello di agire appunto su questi ultimi aspetti concentrandoci sulla valorizzazione degli scarti delle nocciole e del cacao, trovando loro un recupero all'interno del sistema aziendale.

---

69. Nova - Il Sole 24 Ore. Comelli E. (2018, 6 Maggio). *Un fablab globale per il riciclo della plastica*.  
Da [https://nova.ilsole24ore.com/esperienze/un-fablab-globale-per-il-riciclo-della-plastica/?refresh\\_ce=1](https://nova.ilsole24ore.com/esperienze/un-fablab-globale-per-il-riciclo-della-plastica/?refresh_ce=1)

# 5.

## LO SCARTO ORGANICO DA NOCCIOLA E CACAO

---

*"Il cioccolato è materia viva; ha il suo linguaggio, il suo respiro, il suo battito interiore. Imparare a comprenderlo richiede tempo, sensibilità e silenzio... Perché solo quando il cioccolato si sente oggetto di intima attenzione, e solo allora esso cessa di ammaliare la gola e si mette a dialogare con i sensi."*

Alexander von Humboldt. 1872



Foto di Rodrigo Flores da Unsplash

# 5.1

## Panoramica sulla nocciola

A seguito dell'analisi olistica effettuata nel capitolo precedente è stato possibile apprendere come le maggiori produzioni alimentari delle province di Torino, Asti e Cuneo siano derivate da vino, riso, nocciola e cioccolato.

Al fine di individuare uno scarto organico utilizzabile per la produzione di una bioplastica self-made, ci concentriamo ora sull'analisi delle filiere produttive di nocciola e cacao.

Esse sono infatti non solo le materie prime maggiormente utilizzate sul territorio, ma anche elementi all'origine di produzioni rappresentative della grande tradizione alimentare piemontese, nella quale è attivo un buon numero di realtà artigianali che lavorano questa preziosa materia organica, onde ottenere prodotti di qualità riconosciuta oltre il livello regionale.

Come leggiamo in un documento del Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, la coltivazione di frutta in guscio con le sue specie più importanti tra cui la nocciola, mandorla, noce, pistacchio, carruba, castagna, è stata praticata fin dall'antichità, in Italia ed in tutto il bacino del Mediterraneo, grazie alla diffusione attuata da Fenici e Greci.

È perciò presente una forte connessione storica fra la coltivazione delle specie di frutta in guscio e l'economia agricola di molte aree rurali sia italiane che europee.<sup>1</sup>

Storicamente, la frutta in guscio ha quindi rappresentato per molte comunità l'unica fonte di sostentamento. Dopo secoli di crescita, la crisi dell'economia agricola che ha caratterizzato l'Europa nel secondo dopoguerra, unita al progressivo abbandono delle aree rurali in cui venivano coltivate queste specie caratterizzate da un'estrema adattabilità e rusticità, ha generato un profondo cambiamento nel ruolo della frutta in guscio in tutta l'Unione Europea, accentuato anche dalle pressioni competitive, sorte con l'importazione delle produzioni extracomunitarie.<sup>2</sup>

---

1. Ministero delle Politiche Agricole . *Allegato tecnico "Piano del settore corilicolo 2010/2012"*.  
Da <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/3282>

2. *op.cit.*, 1

Osservando invece il contesto mondiale, la produzione di nocciole, pur rivestendo un ruolo di secondo piano nel contesto delle produzioni agricole, occupa una posizione di rilievo nell'ambito del settore della produzione di frutta in guscio.

Il nocciolo in particolare presenta una spiccata caratterizzazione territoriale, essendo presente in pochi Paesi, all'interno di regioni ad elevata specializzazione. Il motivo di questa concentrazione territoriale è da ricercarsi essenzialmente nelle particolari esigenze della pianta e nelle caratteristiche ambientali ad essa favorevoli per la crescita e lo sviluppo del frutto.

## Caratteristiche della pianta e del frutto

Il nocciolo, appartenente alla famiglia delle Betulacee, cresce in molte regioni d'Europa, oltre che in Asia Occidentale e in alcune zone dell'Africa settentrionale.

In Italia si può trovare in pianura ma anche in regioni montane fino ai 1.400 metri di altitudine, in territori come Piemonte, Toscana, Lazio e Campania.

La pianta ha per sua natura un portamento generalmente arbustivo: può crescere infatti in forma di albero, con un'altezza fino ai 10/12 metri e un'aspettativa di vita di circa 80 anni, ma la si può trovare anche in forma di siepe o di alberello.

La sua corteccia è liscia, di colore grigio-bruno che con il tempo si sfoglia, come quella della betulla, e le sue foglie, rotonde od ovali, diventano di colore giallo in autunno prima di cadere.<sup>3</sup>

I frutti di questa pianta sono le nocciole. La nocciola è annoverata fra la frutta secca, è di colore inizialmente verdastro e poi marroncino, con il proseguire del grado di maturazione. Il seme, posto all'interno, è commestibile e di consistenza croccante.

Esso è molto ricco di lipidi (50-60% circa di grassi), di proteine (20%) e di acqua (11%). Questa composizione rende la nocciola un alimento piuttosto calorico.<sup>4</sup>

---

3. T. Codiferro (2017, 4 Settembre). *Come coltivare l'albero di nocciolo e come averne cura*.  
Da <https://www.codiferro.it/coltivare-albero-nocciolo-cura/>

4. A. Silva- Il Golosario (2014, 11 Dicembre). *Nocciola: caratteristiche, proprietà e benefici per la salute*.  
Da <https://www.ilgolosario.it/assaggi-e-news/stagionalita/nocciola>

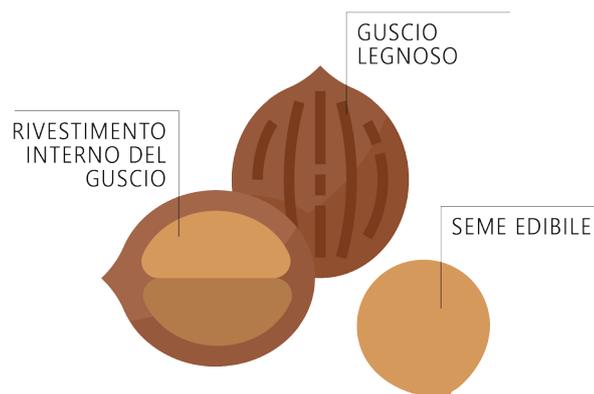
Gli impieghi gastronomici di questo frutto sono davvero numerosissimi, tra i vari, si nota anche la produzione di un olio alternativo a quello extravergine di oliva. Oltre ad essere consumate da sole, le nocciole vengono adoperate per la produzione di confetti, torroni, cioccolato, gelati e dolci vari, ma anche di alimenti di impronta "salutistica" come il muesli. Le nocciole sono poi molto utilizzate nei regimi alimentari di tipo macrobiotico e in alcune diete.

Dopo le mandorle, esse sono il frutto più ricco di vitamina E e sono una fonte di fitosteroli, sostanza importante per la prevenzione delle malattie cardiovascolari.

Le nocciole contengono, inoltre, grassi monoinsaturi in grado di abbassare il livello del colesterolo LDL e dei trigliceridi. Grazie alla concentrazione in di fibre alimentari, sono anche ottime per la prevenzione della stipsi, per la riduzione del rischio di tumore al colon, per l'alimentazione della flora batterica intestinale simbiotica e per la modulazione dell'assorbimento dei nutrienti.<sup>5</sup>

Nonostante tutti questi benefici, considerato il loro elevato apporto calorico, sarebbe indicato un consumo moderato, lontano dai pasti principali e associandole ad un frutto polposo (kiwi, banana, mela...) che ne esalti le proprietà.

## SEZIONE DELLA NOCCIOLA



5. IlPistacchio.it. *Nocciola*. Da <https://ilpistacchio.it/it/nocciola/>

## Produzione su scala mondiale ed europea

Per quanto riguarda la produzione delle nocciole, i paesi che più si distinguono per quantità sono, in ordine di importanza, Turchia, Italia, Spagna e Stati Uniti, ai quali si è ultimamente aggiunto anche l'Azerbaijan. Attualmente sono inoltre stati avviati investimenti atti a creare impianti di nocciolati specializzati anche in Cile, Argentina, Georgia, Sud Africa, Iran, Corea del Nord e Cina.<sup>6</sup>

Nonostante la Turchia si classifichi al primo posto nel mondo come produttore, solo il 19% circa delle nocciole turche è utilizzato per il consumo interno. La restante percentuale è invece destinata all'esportazione, in particolare verso i paesi dell'UE come Germania (34%) e Italia (13%), nei quali è molto sviluppata l'industria della lavorazione della nocciola, che si avvale di un prodotto già sgusciato e semilavorato.<sup>7</sup>

Lo schiacciante predominio della Turchia, dove la produzione spesso è portata avanti da piccole aziende che svolgono lavorazioni prettamente manuali, è dovuto in particolar modo ai bassi costi di produzione e manodopera, che consentono di praticare sui mercati internazionali prezzi molto competitivi. È proprio per questo che la Turchia detiene il primato come maggior produttore ed esportatore anche di prodotti agricoli, soprattutto in Europa e nelle regioni del Vicino Oriente e del Nord Africa.

Oltre alla già citata Unione Europea, si può osservare come gli USA siano un altro importante paese produttore di nocciole, con un'estensione media di circa 11.500 ettari ed una produzione pari a 32.000 tonnellate annue. L'80% degli impianti di nocciolo è localizzato sulla costa del Pacifico, in particolare nell'Oregon.

Le condizioni pedo-climatiche di questo territorio sono infatti ottimali, dal momento che i terreni sono pianeggianti e fertili, con piovosità non eccessiva. Al contrario della Turchia, le aziende qui sono di grandi dimensioni (15-30 ettari) e presentano un elevato livello di meccanizzazione, con conseguente richiesta di manodopera minima; a differenza di quella europea, la produzione americana viene inoltre commercializzata principalmente in guscio.<sup>8</sup>

Come già detto, oltre a Turchia e UE (con Italia e Spagna) seguono, in ordine di importanza produttiva, Azerbaijan, Georgia, Cile ed Iran.

Per sintetizzare tali realtà, di seguito riportiamo un grafico che mostra la produzione mondiale di nocciole negli anni, suddivisa per i maggiori paesi produttori.<sup>9</sup>

---

6. Ferrero Hazelnut Company. *Guida alla coltivazione*.  
Da <https://www.hazelnutcompany.ferrero.com/fc-3817/>

7. Pianta di pistacchio (2015, 10 Luglio). *Richiesta mondiale consumo delle nocciole*.  
Da <https://www.piantadipistacchio.it/2015/07/10/prova-2/>

8. *op.cit.*, 1

9. INC - International Nut&Dried Fruit. Da <https://www.nutfruit.org/consumers> e da <https://www.nocciolare.it/ultime-notizie/nocciole-crolla-la-produzione-nazionale>

### MAGGIORI PRODUTTORI MONDIALI DI NOCCIOLE IN GUSCIO



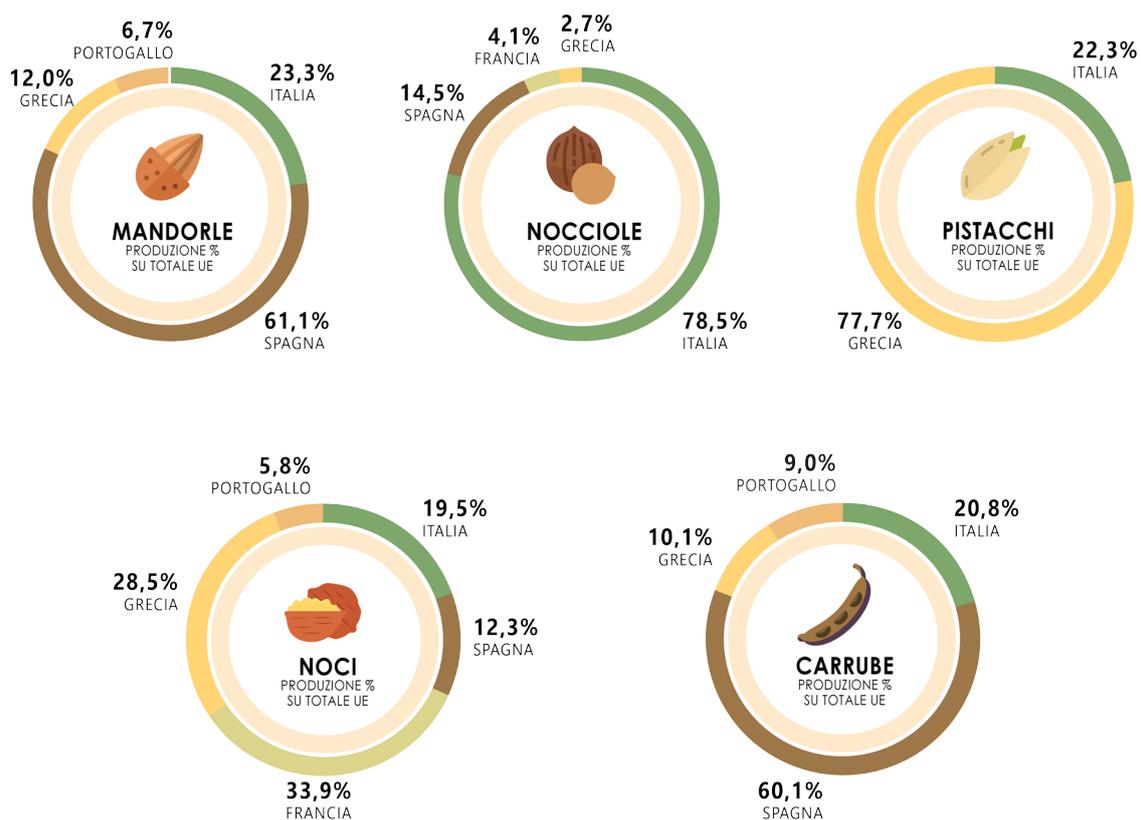
### PRODUZIONE MONDIALE DI NOCCIOLE NEL 2018

	Produzione (ton)
Turchia	575.000
Italia	125.000
Azerbaigian	68.000
Georgia	50.000
USA	41.700
Cile	27.500
Iran	25.000
Spagna	16.000
Altro	42.300
<b>Totale</b>	<b>970.500</b>

Focalizzandoci ora sull'Unione Europea, territorio in cui l'Italia trova i suoi maggiori competitor, è evidente come la frutta in guscio sia prodotta e lavorata prevalentemente in pochi paesi mediterranei.<sup>10</sup>

Ciò è dovuto anche alle particolari esigenze climatiche di tali colture, soddisfatte da paesi come Spagna, Italia, Grecia, Portogallo e Francia.

### PRODUZIONE EUROPEA DI FRUTTA IN GUSCIO



10. *op.cit.*,1

## Produzione su scala nazionale e regionale

Concentrando ora la nostra attenzione sull'Italia, possiamo notare come essa si ponga al primo posto come più importante produttore comunitario, sia per quanto riguarda le nocciole (primo produttore U.E.), sia per quanto riguarda le mandorle (al secondo posto dopo la Spagna).

Osservando in particolare la realtà economica della nocciola, secondo i risultati dell'ultimo censimento agricolo (2010), nel nostro Paese vi sono 73.701 aziende che coltivano nocciolo dai quali si ricava con una produzione media di 110.000 t (dati ISTAT).<sup>11</sup>

Nel nostro contesto territoriale, possiamo verificare come gli impianti siano situati prevalentemente nelle province di Cuneo (74%) ed Asti (23%), delle quali abbiamo già parlato in precedenza.

La Nocciola del Piemonte IGP è ben nota nel settore per le ottime caratteristiche organolettiche ed è molto richiesta dall'industria dolciaria sul territorio. Ha forma sferica tipica, di dimensioni non uniformi. Il guscio è di medio spessore, di colore marrone non lucente con numerose striature. Il seme presenta una forma variabile, consistenza compatta e croccante, il suo sapore è fine e aromatico ed una volta tostato è facilmente pelabile. Le nocciole piemontesi sono raccolte per circa il 60% dalle due associazioni di produttori Ascopiemonte ed Asprocor.<sup>12</sup>

L'infografica a lato riporta i dati relativi al settore corilicolo in Piemonte, incentrati sulla produzione della nocciola IGP Piemonte.

---

11. *op.cit.*, 1

12. Qualigeo. *Nocciola del Piemonte IGP*.  
Da <https://www.qualigeo.eu/prodotto-qualigeo/nocciola-del-piemonte-igp/>

## PRODUZIONE NEGLI ANNI DELLA NOCCIOLA IGP PIEMONTE

Anno	Produzione (kg)	Fatturato (Mln €)
2016	4.850.418	17
2015	6.485.785	26
2014	4.248.807	17
2013	3.386.248	10
2012	2.134.410	6,6
2011	2.155.656	5,3
2010	2.119.149	4,7
2009	3.975.496	9,7
2008	2.976.368	6,4
2007	2.707.495	5,8
2006	4.253.060	13

## INDICATORI ECONOMICI DELLA NOCCIOLA IGP PIEMONTE



**OPERATORI** 1.409



**PRODUZIONE (kg)** 4.850.418



**FATTURATO (MLN €)** 17,50



**SUPERFICIE (HA)** 20.000

Variando collocazione geografica, si può notare come in Campania si concentri la maggiore superficie nazionale coltivata a nocciolo (40%); in particolare nelle province di Avellino (49%), Napoli (27%), Caserta (12%) e Salerno (9%).

Gli impianti sono situati in collina per il 70%, realtà con una superficie aziendale di piccole dimensioni, dove la coltivazione corilicola è associata ad altre colture arboree o erbacee. Le due cultivar più diffuse (Mortarella e S. Giovanni) sono destinate all'industria dolciaria, così come la varietà Tonda di Giffoni, varietà di pregio prodotta nel Salernitano, la cui ottima qualità è testimoniata dall'istituzione nel 1997 del riconoscimento IGP omonimo.<sup>13</sup>

Il Lazio è al secondo posto in Italia per la produzione di nocciole. Il 92% della superficie coltivata si trova in provincia di Viterbo in particolare nella zona dei Monti Cimini.

Con 32 comuni interessati e circa 15.000 operatori coinvolti, essa risulta la provincia italiana più importante per la produzione e la valorizzazione delle nocciole, la cui coltura ha presentato un forte incremento tra gli anni 1960-80; attualmente le superfici investite risultano stabili.<sup>14</sup>

Data la natura pianeggiante o leggermente declive dei terreni, si è ben diffusa negli anni la raccolta meccanizzata. Le condizioni pedo-climatiche ottimali, la possibilità di irrigazione e le moderne tecniche colturali fanno sì che le rese produttive siano elevate (mediamente 2,0 t/ha). Per quanto riguarda le cultivar locali, la Tonda Gentile Romana è la più radicata, presente in circa l'85% delle superfici investite; il restante 15% è costituito dalle varietà Nocchione e Tonda di Giffoni. Il prodotto laziale viene aggregato in organizzazioni di produttori (come Apnal, Apronvit, Assofrutti, produttori nocciole Monti Cimini ed Euronocciola). Anche in questa regione la nocciola è stata valorizzata recentemente dall'istituzione di una IGP locale, ovvero la categoria Nocciola Romana.<sup>15</sup>

In Sicilia le nocciole sono localizzate per la maggior parte nella provincia di Messina (78%), e più precisamente nei comuni dei Monti Nebrodi, cui seguono le province di Catania e Palermo. Qui i nocciolati crescono in zone declivi e scarsamente meccanizzate, con obiettive difficoltà agronomiche nell'esecuzione delle lavorazioni.<sup>15</sup>

Come effettuato in precedenza per la produzione mondiale, di seguito riportiamo quindi un grafico che mostra l'andamento della produzione italiana di nocciole negli anni, suddivisa per le maggiori regioni produttrici.

---

13. *op.cit.*,1

14. G. Me, N. Valentini (2006, 18 Luglio). *La corilicoltura in Italia e nel mondo*.  
Da <https://www.nocciolare.it/wp-content/uploads/2016/03/1-Me-Valentini.pdf>

15. *op.cit.*,1

## PRODUZIONE NAZIONALE DI NOCCIOLE



Regioni	Superficie in produzione (ha)	Produzione raccolta (qt)	% su produzione totale
Lazio	18.917	512.507	39,2
Campania	22.703	459.959	35,2
Sicilia	14.480	178.960	13,7
Piemonte	9.005	131.511	10,1
Calabria	780	10.235	0,8
<b>Italia</b>	<b>67.316</b>	<b>1.307.429</b>	<b>100</b>
Settentrione	9.355	133.439	10,2
Centro Italia	19.045	514.624	39,4
Meridione	38.916	659.366	50,4

## La filiera corilicola

Il primo stadio della filiera è rappresentato dai produttori agricoli, che provvedono a raccogliere e ad immettere direttamente la loro produzione nel circuito distributivo attraverso grossisti o altri mediatori, oppure indirettamente attraverso le organizzazioni dei produttori ortofrutticoli (OP) che la distribuiscono attraverso imprese commerciali o di prima trasformazione.

Queste ultime svolgono una fase di primo trattamento e manipolazione della materia prima che, a seconda della destinazione del prodotto ottenuto, coinvolge i processi di pulitura, asciugatura, calibratura del prodotto in guscio e sgusciato, lucidatura, sgusciatura, tostatura, sgranellatura, plastificazione e confezionamento. Successivamente queste realtà provvedono anche alla collocazione del prodotto sui mercati nazionali o esteri: esso può essere quindi venduto sul mercato del fresco oppure ad industrie dolciarie che lo trasformano per ottenere altri prodotti finiti.<sup>16</sup>

In seguito alle lavorazioni eseguite sulle nocciole raccolte è possibile individuare le principali tipologie di prodotti finali ottenibili:

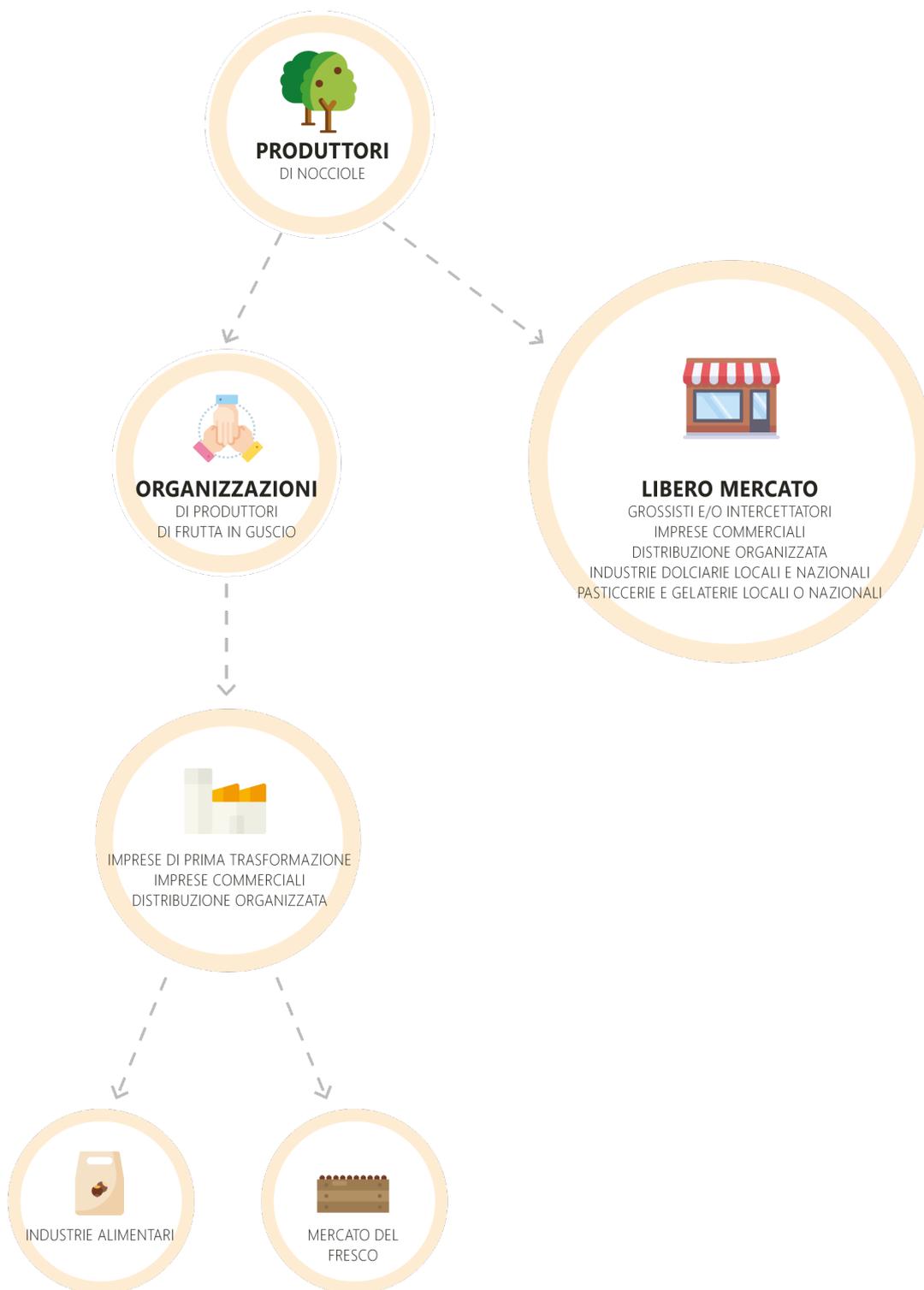
- nocciole in guscio, offerte sul mercato del fresco in varie grammature e all'interno di confezioni dal peso differente;
- nocciole sgusciate, immesse sui mercati senza alcuna lavorazione, oppure sottoposte a tostatura, trasformazione in pasta o granella. In particolare, tra le nocciole sgusciate è possibile distinguere lo sgusciato di buona qualità, destinato all'industria dolciaria o del fresco, e quello lavorato solo con una prima tostatura, confezionato in pacchetti sottovuoto destinati all'industria, ai grossisti e al resto filiera.
- lo sgusciato senza difetti organolettici ma di aspetto non buono viene invece trasformato in pasta di nocciole e venduto alla grande industria dolciaria (Lindt, Nestlè, Ferrero...);
- lo sgusciato non buono e con difetti organolettici è utilizzato perlopiù dall'industria cosmetica;
- i gusci risultanti dalle lavorazioni, possedendo una buona resa calorica, sono invece venduti per il riscaldamento domestico e industriale.<sup>17</sup>

---

16. INEA - L. Briamonte. *Il comparto della frutta secca in guscio*.  
Da <http://www.scianet.it/ciapuglia/svl/allegatiRead?recid=5841&allid=3189>

17. *op.cit.*, 1.

## DIAGRAMMA DI FLUSSO DELLA FILIERA CORILICOLA



## Il ciclo di lavorazione

Come già anticipato nel paragrafo precedente, le fasi di lavorazione della nocciola sono differenti e dipendono dalla tipologia di prodotto finale richiesto. Analizziamo ora più nel dettaglio le singole fasi di trasformazione, concentrandoci prima su quelle comuni ai diversi prodotti, per poi proseguire con le specifiche lavorazioni finali applicate.

Per semplificare la lettura, organizziamo dunque il processo in tre fasi ben distinte:

- prime lavorazioni comuni;
- seconde lavorazioni specifiche;
- raffinazione.

## Prima lavorazione

### 1. Coltivazione

Il nocciolo trova la sua collocazione perfetta in collina, tra i 100 e gli 800 metri di altezza, in zone ventilate e poco umide in cui vi devono necessariamente essere terreni leggeri, freschi e ben drenati.

La scelta del luogo e la preparazione del terreno devono essere valutate con cura poiché da esse dipendono resa e qualità dell'intero raccolto.

Nel nocciolo si possono seminare le nocciole mature oppure mettere a dimora le piantine che hanno già radicato; in entrambi i casi i periodi indicati per effettuare tali operazioni sono i mesi primaverili o autunnali.<sup>18</sup>

---

18. Leagel. *Dalle Langhe al gelato*. Da <https://www.leagel.com/come-nasce-la-pasta-nocciola-igp/>

## ***2. Raccolta e prima pulitura***

In autunno avviene la vera e propria campagna di raccolta, avviata quando il frutto cade a terra poiché completamente maturo. Una volta al suolo le nocciole vengono prelevate per mezzo di macchinari semoventi che, tramite spazzole convogliatrici, recuperano il prodotto ed effettuano una prima selezione e pulizia.

La raccolta delle nocciole deve avvenire velocemente, per evitare che le nocciole cadute a terra diventino accessibili a vari animali o che si alterino, compromettendone il gusto, l'aroma e di conseguenza la vendita.

## ***3. Seconda pulitura***

Le nocciole giunte nelle aziende di trasformazione vengono poi trasportate per mezzo di percorsi automatizzati fino a speciali tunnel che, tramite intensi getti d'aria, eliminano ogni traccia di impurità residue come terra, pietrisco e fogliame.

## ***4. Essiccazione e conservazione***

Dopo essere state pulite, le nocciole vengono adagiate su grandi reti sospese, onde attuare al meglio il successivo processo di essiccazione, attuato grazie all'azione naturale di sole ed aria.

Durante questa fase, esse perdono gran parte dell'umidità favorendone così la conservazione nel tempo, in quanto per capitolato, le nocciole adatte alla commercializzazione devono avere un'umidità non superiore al 10% per il guscio e non superiore al 6% per il frutto sgusciato.

Successivamente a questa fase, le nocciole che non necessitano di ulteriori lavorazioni, sono finalmente pronte per essere conservate in big-bag o all'interno dei tradizionali sacchi di juta.<sup>19</sup>

---

19. *op.cit.*, 18

## **Seconda lavorazione**

### **5. Sgusciatura**

Dopo l'essiccatura le nocciole vengono portate prima in molini per la rottura del guscio, onde essere sottoposte al processo di sgusciatura, al fine di separare il frutto dal proprio guscio che lo ha protetto dagli attacchi di insetti ed animali e dagli sbalzi di temperatura, conservandone intatte le preziose proprietà. In relazione alla produzione piemontese, una particolarità della varietà Tonda Gentile Trilobata è proprio la sua ottima resa alla sgusciatura. Ciò è possibile poiché la Nocciola raccolta nelle Alte Langhe è caratterizzata per natura da un guscio piuttosto sottile ed un frutto che lo riempie quasi interamente.

### **6. Calibratura**

Le nocciole sgusciate vengono quindi catalogate in base alla loro grandezza mediante un cilindro rotante che presenta fori di vario diametro, tale processo è denominato "calibratura". In riferimento alla Nocciola delle Langhe esistono 4 principali classi di calibro: inferiore a 11 mm, tra gli 11 e i 13 mm, tra i 13 e i 15 mm e superiori ai 15 mm.<sup>21</sup>

### **7. Cernita**

Successivamente alla calibratura le nocciole vengono adagate su di un apposito tappeto dove avviene un ulteriore controllo qualitativo denominato "cernita", finalizzato ad eliminare manualmente i corpi estranei residui, sfuggiti al precedente processo di pulitura ad aria, come eventuali gusci o scarti di lavorazione.

---

20. Italian Food Experience (2018, 31 Agosto). *La Nocciola del Piemonte, regina della frutta secca*. Da <https://www.italianfoodexperience.it/prodotti/nocciola-del-piemonte/>

21. *op.cit.*, 18

## **8. Tostatura**

Dopo tutti questi passaggi, le nocciole vengono dunque poste in speciali forni, progettati per donare al frutto una tostatura precisa ed uniforme.

Le nocciole che vengono sottoposte a tostatura, subiscono un processo "cottura lenta" ad una temperatura di circa 170°C per 30-35 minuti, un intervallo di tempo sufficiente ad eliminare l'umidità residua e ad esaltare gli aromi sprigionati dagli olii intrinseci, caratteristici di tale pregiato frutto.<sup>22</sup>

## **Raffinazione**

---

Questa fase di lavorazione finale, si articola in diverse tipologie di raffinatura, che mirano alla produzione di tre principali semilavorati: la granella, la farina e la pasta di nocciole.

## **9. Macinatura**

La granella e la farina di nocciola, si ottengono dalla riduzione della frutto in piccoli pezzi, onde ottenere tre tipologie di prodotti che si differenziano in base al calibro finale.

## **10. Trasformazione in pasta**

La nocciola tostata può essere non solo trasformata in granella o farina, essa infatti può essere ulteriormente macinata e affinata fino ad ottenere una purea perfettamente liscia e ricca di sapore, utilizzata principalmente nel settore delle preparazioni alimentari.

---

22. Nocciole Porello. *Fasi di lavorazione*. Da <https://www.nocciolaporello.it/fasi-di-lavorazione>

## 11. Confezionamento

Infine, che si tratti di nocciole tostate intere, granelle, farina o pasta, tutti questi prodotti vengono confezionati sottovuoto, onde evitare l'ossidazione del frutto lavorato e conservarne intatte le qualità organolettiche. I vari formati e le differenti grammature di tale tipo di confezionamento, sono ovviamente funzionali alle varie esigenze di consumo finale.<sup>23</sup>

A seguito di questa dettagliata overview sulla nocciola e su tutti i processi ad essa correlati, per approfondire e portare avanti al meglio il nostro progetto di produzione di una bioplastica utilizzando gli scarti fibrosi della cuticola, intendiamo ora soffermarci su una materia prima, spesso complementare a tale apprezzato prodotto.

Stiamo parlando della fava di cacao, frutto di certo non autoctono, ma ampiamente utilizzato dalla ben radicata e nota industria dolciaria piemontese.

---

23. Noccioleria. *Le nostre fasi di lavorazione*.  
Da [http://www.noccioleria.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2&Itemid=3](http://www.noccioleria.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=3)



Foto di Merve Aydın da Unsplash

## 5.2

# Panoramica sul cacao

Le fave di cacao, pregiati frutti che nei secoli hanno acquisito importanza gastronomica, sociale, religiosa ed economica in entrambe le sponde dell'Atlantico, trovano la loro origine storica e culturale in Messico.

In questa lontana terra, già nel 1500 a.C. furono gli Olmechi a battezzare "Xocolatl" la bevanda che deriva dalla pianta kakawa.

Negli antichi scritti Maya, sono riportati i primi riferimenti sull'utilizzo di tali fave: da essi, si può evincere come il cacao non solo veniva sfruttato in forma di alimento energetico in grado di alleviare le fatiche, ma anche fondamentalmente, come moneta di scambio. Esso inoltre, veniva utilizzato anche durante i riti funebri, offerto insieme all'incenso come sacrificio alle divinità, a volte mischiato al sangue degli stessi sacerdoti.

Diversi secoli dopo, precisamente nel 1502 d.C. Cristoforo Colombo si imbatté in un'imbarcazione che trasportava cacao, ma non diede molta importanza a questo incontro.

Fu invece con Hernàn Cortès, tra il 1540 e il 1550, che gli Occidentali iniziarono ad apprezzare tale frutto e ad importarlo in Europa: il primo sacco di cacao arrivò in Spagna nel 1585, mentre in Italia il "cibo degli dei" approdò solo nel 1606.

Le sue virtù, accompagnate al suo sapore particolare, portarono ad una sua veloce diffusione in tutta Europa, inizialmente infuso ed utilizzato come bevanda destinata ad una piccola élite, ma con l'avvento della rivoluzione industriale fu ben presto accessibile anche a tutto il resto della popolazione.

Le prime fabbriche su larga scala nacquero infatti proprio in Francia (1776), per poi diffondersi a livello Europeo in paesi come ad esempio l'Olanda (1815). Verso la fine dell'Ottocento, la Lindt creò il processo noto come "concaggio", dando il via alla produzione del cioccolato moderna.

Al giorno d'oggi, la domanda di prodotti a base di cioccolato, attestata attorno ai 3,5 milioni di tonnellate l'anno, continua ad aumentare. Si prevede che tale valore supererà i 4,5 milioni annui entro il 2020.<sup>24</sup>

---

24. Fairtrade Italia. *Energie positive per le persone e per il pianeta*.  
Da [https://www.fairtrade.it/wp-content/uploads/2015/07/libro\\_sul\\_cacao\\_expo2015.pdf](https://www.fairtrade.it/wp-content/uploads/2015/07/libro_sul_cacao_expo2015.pdf)

## Caratteristiche della pianta e della fava di cacao

L'albero del cacao è così prezioso che il suo nome scientifico "Theobroma cacao" significa appunto "cibo degli dei". Per scoprire la zona in cui si coltiva, bisogna compiere un lungo viaggio fino alla "Cocoa Belt". Si tratta di una fascia che copre paesi della fascia tropicale, come l'Africa Occidentale, il Brasile e gran parte dell'America Latina.

L'habitat naturale di tale pianta necessita infatti di un clima caldo e umido, come quello tipico di tali zone. Nei Paesi di maggior produzione l'umidità relativa raggiunge anche il 100% durante il giorno e il 70-80% la notte, in tali aree le piogge sono comuni e le temperature elevate.<sup>25</sup>

In base a tali fattori, troviamo dunque grandi piantagioni in centro e sud America, mentre nel continente africano, le maggiori sono situate in Camerun, Congo, Nigeria e Costa d'Avorio. Nate in tempi recenti, nell'estremo est dell'Asia troviamo poi varie colture di cacao, stabilite in grandi piantagioni o in piccole proprietà. Ciò accade principalmente in Malesia e nella Nuova Guinea.

La pianta del cacao è un albero alto fino a 12 metri e fa parte tradizionalmente del sottobosco equatoriale. Le varietà più coltivate sono tre, ovvero Criollos, detto anche Finos, Forasteros (o Amazonicos) e Trinitario, un ibrido ottenuto dalle prime due varietà.

I suoi frutti sono detti Cabosse, grandi bacche gialle o rossastre simili a mandorle legnose, che possono raggiungere una lunghezza fino a 25 cm. Ogni pianta produce dalle 20 alle 50 cabosse all'anno e ognuna di esse contiene a sua volta circa 30/40 semi di cacao, uniti ad un'abbondante polpa zuccherina.

I semi sono costituiti da un piccolo embrione e due grandi cotiledoni carnosì di colore violaceo.<sup>26</sup>

Dopo che le cabosse sono state raccolte e aperte, i semi e la polpa vengono estratti e ammassati in casse o ceste e successivamente lasciati riposare per qualche giorno. E' proprio durante questo periodo che prende avvio in sequenza una serie di fermentazioni fondamentali: una prima alcolica, un'altra lattica ed infine l'acetica.

---

25. Focus. *Quali Paesi producono più cioccolato?*  
Da <https://www.focus.it/cultura/curiosita/quali-paesi-producono-piu-cioccolato>

26. McGarlet (2018, 16 Gennaio). *Da dove proviene il cacao?* Da <https://www.mcgarlet.it/pianta-del-cacao/>

Onde analizzare al meglio le proprietà intrinseche, poniamo sotto una tabella che classifica le tre diverse varietà di cacao sulla base delle loro caratteristiche qualitative.

### CATEGORIZZAZIONE DELLE FAVE DI CACAO

	<b>Criollo</b>	<b>Forastero</b>	<b>Trinitario</b>
Colore delle cabosse	Rosso	Verde	Variabile
Consistenza	Morbida	Dura	Prevalentemente dura
Numero medio di semi per frutto	20-30	30	30
Colore dei cotiledoni	Bianco avorio o violetto	Viola, da debole a forte	Variabili; i semi bianchi sono rari

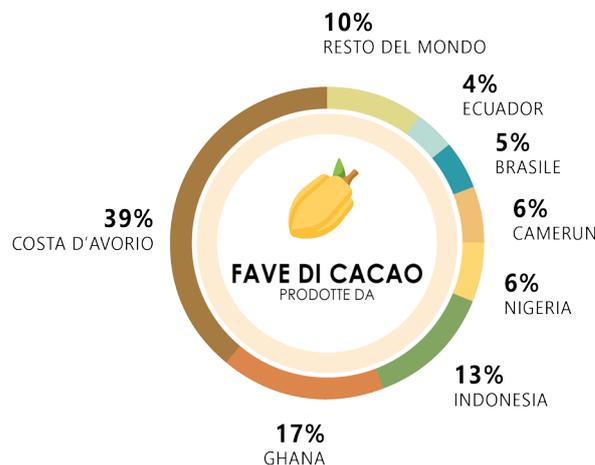
## Produzione su scala mondiale ed europea

Il cacao è una coltura importante a livello mondiale: una risorsa economica fondamentale per i paesi in via di sviluppo e una risorsa chiave di consumo per i paesi consumatori. Esso viaggia lungo una catena di approvvigionamento globale attraversando paesi e continenti. Il processo di produzione è complesso e coinvolge una pluralità di soggetti tra cui, agricoltori, acquirenti, organizzazioni di trasporto, cioccolaterie, e distributori.

La coltivazione di cacao a livello aziendale è un processo delicato in particolare perché le colture sono suscettibili a varie condizioni tra cui i modelli climatici, malattie ed insetti. A differenza delle grandi, aziende agro-alimentari industrializzate, la maggior parte del cacao proviene ancora da piccole aziende a conduzione familiare, che spesso affrontano pratiche agricole ormai superate e limitate dal punto di vista organizzativo.

Una richiesta da parte dei consumatori di tutto il mondo stabile attira numerosi sforzi globali e fondi impegnati per sostenere e migliorare la sostenibilità agricola del cacao. La World Cocoa Foundation (WCF) riferisce che da qualche parte circa 50 milioni di individui dipendono dalla produzione di cacao e dall'industria del cacao come fonte del loro sostentamento.<sup>27</sup>

### MAGGIORI PAESI PRODUTTORI DI CACAO



27. Talking of Money (2020, Febbraio). *I 4 paesi che producono il massimo cioccolato.* Da <https://it.talkingofmoney.com/4-countries-that-produce-most-chocolate>

Come già visto nel paragrafo precedente e nel grafico sopra riportato, l'Africa occidentale produce circa due terzi delle fave di cacao del mondo dei quali il 39% proviene dalla Costa d'Avorio, seguito dall'Indonesia e dal Ghana la cui produzione è pressoché la stessa. A seguire, vi sono dalla Nigeria, Camerun e Brasile.<sup>28</sup>

Finora ci siamo concentrati tuttavia solamente sulla produzione del cacao, strettamente connessa alla sua coltivazione. Ora vogliamo invece spostare la nostra attenzione sui paesi che acquistano le fave di cacao dai produttori per trasformarle, salendo dalla fascia equatoriale a quella più temperata dove trovano spazio gli Stati Uniti e l'Europa.

I primi tre paesi responsabili della produzione di cioccolato sono infatti gli Stati Uniti, la Germania e l'Italia.<sup>29</sup>

Secondo Statista, l'Europa occidentale rappresenta circa il 35% della produzione globale del cioccolato e gli USA un ulteriore 28%.<sup>30</sup>

Gli USA sono uno dei migliori produttori di cioccolato di alta qualità, con oltre 20 miliardi di dollari all'anno nelle vendite al dettaglio.

La più grande società nel settore del cioccolato in Nord America è la Hershey Foods Corporation.

La società ha sede a Hershey, Pennsylvania, ed è stata istituita nel 1894 da Milton S. Hershey. La maggior parte delle aziende americane impegnate nella fabbricazione di cioccolato acquistano le fave di cacao dal sud America e in minor parte in Africa, dalla Costa d'Avorio.

Ritornando in Europa, i produttori di cioccolato tedesco rappresentano poi un settore di quasi 10 miliardi di dollari l'anno. Colonia è spesso considerata la capitale del cioccolato tedesco. Stollwerck Chocolates Company è uno dei produttori di cioccolato più famosi del paese, con stabilimenti produttivi anche in Belgio e Svizzera.

Altre famose marche di cioccolato in Germania includono Tortchen e Leonidas Chocolates.<sup>31</sup>

---

28. A. Tromba - Food Density (2019, 4 Maggio). *What Stats Reveal About The Top 10 Cocoa Producing Countries*. Da <https://fooddensity.com/cocoa-producing-countries/>

29. M. Miotto - Berlino Magazine (2019, 18 Aprile). *Germania e Italia, assieme, producono il 50% della cioccolata in Europa*. Da <https://berlinomagazine.com/germania-e-italia-assieme-producono-il-50-della-cioccolata-in-europa/>

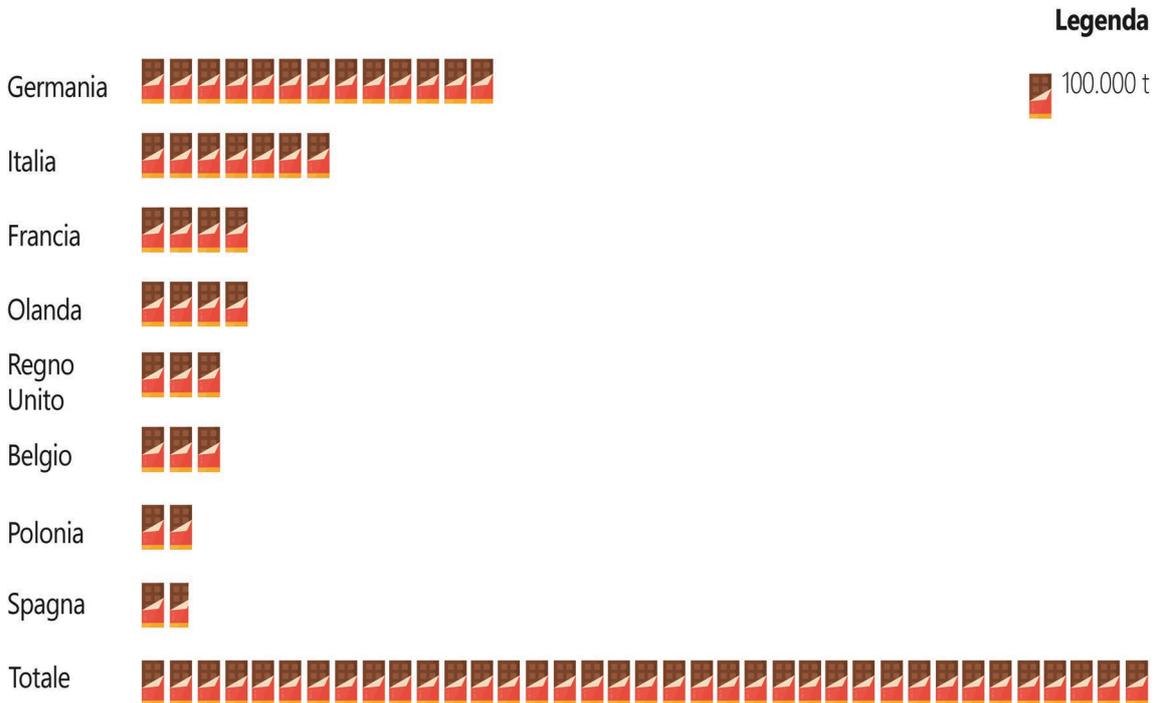
30. *op.cit.*, 27

31. *op.cit.*, 27

La Svizzera è uno tra i principali produttori di cioccolato, con una produzione attiva sin dal 17 ° secolo. Dal diciannovesimo secolo fino alla fine della seconda guerra mondiale, l'industria svizzera del cioccolato è stata fortemente orientata all'esportazione, con produttori conosciuti a livello mondiale come Nestlè, Toblerone, Lindt & Sprungli. Grazie all'industria del cioccolato, a partire dal 2005, la Svizzera ha prodotto ricavi lordi di circa 14 miliardi di dollari.

Anche il Belgio è un importante centro produttivo di cioccolato, con circa 15 fabbriche di cioccolato e più di 2000 negozi dedicati alla vendita. Una delle società di cioccolato più famose al mondo, Godiva, ha sede a Bruxelles. I cioccolatini belgi generano vendite annuali di circa 12 miliardi di dollari. <sup>32</sup>

### MAGGIORI PRODUTTORI DI CIOCCOLATO IN EUROPA



**PRODUZIONE EUROPEA DI CIOCCOLATO NEL 2017**

	<b>Produzione (Mln/ton)</b>
<b>Germania</b>	1,3
<b>Italia</b>	0,7
<b>Francia</b>	0,4
<b>Olanda</b>	0,4
<b>Regno Unito</b>	0,3
<b>Belgio</b>	0,3
<b>Polonia</b>	0,3
<b>Svizzera</b>	0,185
<b>Totale</b>	<b>3,89</b>

Secondo quanto possiamo osservare in questo grafico fornito da Statista, nonostante il Belgio e la Svizzera siano i più famosi produttori di cioccolato per via della loro particolare lavorazione, i maggiori produttori di cioccolato su scala europea per tonnellate prodotte sono invece al primo posto la Germania (con 1,3 milioni di tonnellate prodotte annualmente), seguita dall'Italia (con 0,7 milioni di tonnellate) ed un terzo posto conteso tra la Francia e l'Olanda a pari merito (con 0,4 milioni di tonnellate).<sup>33</sup>

33. N. McCarthy - Statista (2019, 17 Aprile). *The EU's Biggest Chocolate Producers*.  
Da <https://www.statista.com/chart/17736/eu-chocolate-production/>

## Produzione su scala nazionale e regionale

Il cioccolato, come già visto in precedenza, fin dal suo sbarco in Europa ha sempre avuto un rapporto molto stretto con l'Italia. Un prodotto particolarmente amato dagli italiani, che lo apprezzano in tutte le sue forme e in tutti i suoi gusti: dal cioccolato al latte a quello fondente, dal gianduiotto alle praline.

A chi sia veramente dovuto l'arrivo del cioccolato in Italia è un mistero ancora insoluto. Molto probabilmente l'artefice di tutto è la principessa Caterina D'Austria, figlia di Filippo II di Spagna e moglie di Carlo Emanuele I di Savoia. Altri invece dicono che fu portato da Emanuele Filiberto di Savoia, capitano dell'esercito spagnolo. Quel che è certo è che nei primi anni dal suo arrivo in Italia, il cioccolato era una tradizione solamente per la corte, un prodotto conosciuto da pochissimi eletti.<sup>34</sup>

Fu Antonio Ari il primo cioccolatiere a ricevere l'autorizzazione a vendere pubblicamente la cioccolata dalla Casa Reale Sabauda, solo in forma liquida. Così a Torino venne inaugurata la prima bottega specializzata in Italia, e si iniziò a gustare il cioccolato con i caffè. Il prodotto in realtà era ancora molto di nicchia, a causa degli alti costi di produzione.

La vera svolta fu nel 1800, quando ci fu un abbattimento dei costi di produzione che rese accessibile la tavoletta (che nel frattempo venne inventata come alternativa alla cioccolata liquida) al grande pubblico.

A metà del diciannovesimo secolo la produzione di cioccolato conobbe una vera epoca di crisi, dovuta alle crescenti difficoltà di approvvigionamento del cacao. Da questa necessità, l'ingegno e la creatività italiana diedero vita a un prodotto che in breve tempo divenne un successo planetario.

Per sopravvivere alla crisi, i pasticceri piemontesi decisero di "allungare" l'impasto tradizionale con un prodotto locale, facilmente reperibile e che fosse economico. La scelta ricadde sulla rinomata nocciola delle Langhe, già conosciuta per il suo gusto delicato e gentile. Così decisero di tostarla e aggiungerla finemente tritata alla pasta di cacao. Fu così che nacque il mitico cioccolato gianduia, chiamato così perché venne presentato nel 1865 a Torino in occasione del carnevale: Gianduia infatti è il nome della maschera simbolo del capoluogo piemontese.<sup>35</sup>

La storia del cioccolato è dunque strettamente legata a doppio filo con il Piemonte: è per questo motivo che la zona di Torino (prima), di Novi Ligure e Alba (poi, dopo l'avvento dell'industrializzazione) è il vero distretto del cioccolato italiano, dove vengono prodotte più di 80.000 tonnellate (pari al 40% del totale nazionale).<sup>36</sup>

34. S. Del Bianco - Artimondo (2015, 21 Ottobre). *Cioccolato e Italia: un binomio storico*.  
Da <https://www.artimondo.it/magazine/cioccolato-in-italia-storia/>

35. Saponi News. *La storia del GIANDUIA 1865, l'autentico gianduiotto di Torino*.  
Da <https://www.saporinews.com/2014/11/la-storia-del-gianduia-1865-lautentico-gianduiotto-di-torino/>

A livello artigianale, le principali scuole e pasticcerie dedicate al cioccolato sono ancora in Piemonte, e mettono a frutto le tradizioni storiche che spesso si sono tramandate di generazione in generazione.

Al di là del confine piemontese, in Italia vi sono alcuni altri siti specializzati nella lavorazione di cioccolato di qualità, come mostrato nella mappa seguente.

### PRODUZIONE SPECIALIZZATA E ARTIGIANALE DI CIOCCOLATO IN ITALIA



36. A. Zavanone e A. Trisolio - Faro Notizie (2012, 1 Luglio). *Le città del cioccolato piemontese*. Da <http://www.faronotizie.it/index.php/?p=5668>

Dopo il Piemonte troviamo infatti l'Umbria con il suo capoluogo Perugia, che è da sempre associata al cioccolato sin dall'inizio del XX secolo, grazie alla realtà imprenditoriale dolciaria che volle creare un prodotto strettamente legato al territorio, la Perugina, e che diede vita ad alcuni prodotti di eccellenza come il famoso "Bacio Perugina".

Spostandoci verso il centro Italia, primeggia la Toscana, che vanta eccellenti maestri cioccolatieri disseminati nella regione, a iniziare da Firenze.

Proseguendo il viaggio arriviamo poi in Sicilia, più precisamente a Modica, in provincia di Ragusa, dove spicca un particolare tipo di cioccolato riconoscibile per i suoi riflessi marmorei conferiti dai granuli di zucchero grossi lasciati nell'impasto del cacao.

### SITI ITALIANI RICONOSCIUTI PER IL CIOCCOLATO



**GIANDUIOTTI**  
PIEMONTE



**BACI PERUGINA**  
UMBRIA



**TORTA PISTACCHI**  
TOSCANA



**CIOCCOLATO DI  
MODICA**  
SICILIA

## La filiera del cacao: dalla fava al cioccolato

La filiera del cacao si può suddividere in tre passaggi principali: la produzione di fave di cacao, di semilavorati (burro, pasta e polvere), di cioccolato e affini.

La produzione delle fave di cacao, che avviene lungo una frangia che va dal 10° parallelo Nord al 10° parallelo Sud dell'Equatore, impiega circa 15 milioni di produttori, che detengono appezzamenti di terreno mediamente compresi fra i 3 e i 10 ettari (ma il 90% di essi possiede meno di 3 ettari di terreno), spesso coltivati in abbinamento con altre colture di sussistenza.

Come visto precedentemente, Costa d'Avorio, Ghana e Nigeria detengono da sole circa il 45 % della produzione mondiale. Con oltre 1.500.000 tonnellate, la Costa d'Avorio è al primo posto, superando del 50% il Ghana, il secondo. Tra gli altri paesi, l'Indonesia è il terzo con 440.000 tonnellate.<sup>37</sup>

Passando al mercato della trasformazione industriale, la geografia del cacao si muove dal "Sud del Mondo" verso il "Nord" e si concentra nelle mani di pochi soggetti industriali come Archer Daniels Midlands (Usa), Cargill (Usa), Barry Callebaut (Svizzera) e Nestlé (Svizzera).

Da soli, questi colossi vedono passare per i propri magazzini e macchinari l'85% delle fave di cacao prodotte al mondo. Paesi Bassi, Germania e Stati Uniti sono i principali trasformatori di cacao, con 515.000 tonnellate, 455.000 e 400.000 rispettivamente.

Dalla frammentazione della coltivazione alla concentrazione della trasformazione, il cacao passa per l'imbuto dei traders internazionali, i commercianti di cacao e commodities, come l'inglese Ed&F Man Cocoa, le francesi Gepro e Tuoton o l'Americana Fimat, che acquistano direttamente (o attraverso intermediari speculativi locali, i cosiddetti "coyotes") la materia prima nei paesi produttori, ai prezzi di mercato stabiliti sulle principali borse mondiali.<sup>38</sup>

---

37. *op.cit.*, 24

38. Investire sul cacao. *I protagonisti della materia prima.*  
Da <https://investiresulcacao.blogspot.com/p/mercato.html>

Se il settore della trasformazione si concentra in Europa e Nord America, negli ultimi anni si assiste alla diminuzione della quota di fave macinate al Nord. Questo declino è bilanciato da un progressivo aumento della trasformazione nelle regioni di produzione (Costa d'Avorio e Ghana macinano 440.000 tonnellate e 235.000 rispettivamente).<sup>39</sup>

Il fenomeno, che potrebbe sembrare positivo, può spiegarsi con la volontà dei governi locali di favorire l'esportazione di prodotti semilavorati, anche attraverso il sostegno pubblico agli investimenti che, di contro, soltanto le grandi multinazionali hanno la capacità di sostenere. Mantenere la produzione in loco comporta la possibilità di abbattere ulteriormente i costi della manodopera.

Per quanto riguarda la commercializzazione, il mercato del cioccolato è meno concentrato rispetto a quello delle fave di cacao: in ogni caso, le prime dieci aziende al mondo se ne dividono circa il 43%.

All'interno di questo settore possiamo distinguere tre classi di attori. Da un lato ci sono le grandi multinazionali come Nestlé, Ferrero, Cadbury, Mars e Hershey che non si occupano solo della produzione di prodotti a base di cacao. Dall'altro vi sono imprese specializzate nell'offerta di cioccolato di qualità e imprese artigianali medio/piccole che coprono mercati di nicchia. Un esempio è Lindt.

Analizzando le statistiche relative al consumo di cacao nel mondo (cioccolata ed affini nell'industria dolciaria) si nota chiaramente il ribaltamento fra paesi produttori (che non consumano cacao: in Costa d'Avorio e Ghana soltanto 0,44 e 0,55 kg di cacao a persona) e paesi consumatori, dove avviene il grosso della trasformazione industriale e dove resta il valore aggiunto della lavorazione e trasformazione delle fave.

In Germania, ad esempio, si consumano quasi 4 kg di cacao a persona, nei Paesi Bassi 2,29 kg, negli Usa 2,46 kg, in Italia 1,46 kg.<sup>40</sup>

---

39. Equochef - L'etica in cucina (2016, 1 Agosto). *Scheda didattica 3: il cioccolato - Produzione e distribuzione mondiale*. Da [https://issuu.com/coopcolibri/docs/equochef\\_1\\_-\\_schede\\_didattiche](https://issuu.com/coopcolibri/docs/equochef_1_-_schede_didattiche)

40. *op.cit.*, 24

## Il ciclo di lavorazione

Come abbiamo visto, il frutto che nasce dall'albero di cacao è una bacca dalla forma ovoidale che contiene al suo interno fino a 40 semi, detti anche fave. Queste vengono sottoposte a differenti passaggi prima di poter diventare la tavoletta che noi conosciamo. Per facilitarne la lettura e la comprensione, suddivideremo l'intero ciclo di lavorazione in due macro-fasi: la prima è legata al trattamento delle stesse fave, la seconda è invece strettamente connessa al cioccolato in quanto miscela, come lo conosciamo noi.

## Trattamento della fava

### 1. Raccolta

Si effettua più volte durante l'anno, ma in genere la si concentra in due periodi: uno principale, in cui i frutti sono di ottima qualità e meglio sviluppati, l'altro secondario, in cui il prodotto è di qualità inferiore.

Questo processo avviene manualmente, spesso ad opera delle popolazioni locali, così come la fase successiva di apertura delle cabosse ed estrazione dei semi. I frutti appena raccolti hanno un sapore molto amaro e vengono lasciati fermentare a lungo per facilitare il distacco della polpa dal guscio.<sup>41</sup>

### 2. Fermentazione

La fermentazione viene effettuata in vasche, o fosse, scavate nel terreno per un periodo che varia dai due ai dieci giorni.

Durante questa fase si elimina la polpa residua e il sapore amaro dei semi si riduce considerevolmente, sviluppando gli oli essenziali che conferisce loro quell'aroma che determinerà la qualità del prodotto.

---

41. Eurochocolate. *Lavorazione*. Da <https://www.eurochocolate.com/cioccolato/lavorazione>

### 3. Essiccazione

Dopo due settimane di fermentazione, le fave vengono poste a seccare al sole su ripiani con tettoie scorrevoli che li riparano dalle piogge, oppure industrialmente in essiccatoi ad aria calda, quindi cernite ed insaccate.

In questo modo si raggiunge una colorazione più viva, dovuta all'ossidazione dei polifenoli. A questo punto i semi di cacao vengono messi in sacchi di fibra vegetale e trasportati negli stabilimenti per i controlli di qualità e le successive fasi di lavorazione.<sup>42</sup>

### 4. Torrefazione

I sacchi di semi di cacao provenienti dai paesi tropicali vengono immagazzinati in locali freschi e ventilati dove non possono assorbire alcun genere di odore. Dopo il controllo di qualità, le fave subiscono una pre-tostatura che accresce l'aroma del cacao.

In un secondo momento, le mondatrici eliminano impurità e corpi estranei, separando i semi in base alla grandezza. Tutto è pronto per passare alla fase di torrefazione, determinante per la qualità del prodotto finito. In grandi sfere rotanti le fave vengono fatte abbrustolire per 15-20 minuti, a una temperatura che varia da 110° a 120°C. Questo procedimento elimina l'umidità e l'acidità, favorendo lo sviluppo dei principi aromatici.<sup>43</sup>

### 5. Macinatura (o frangitura)

Dopo un rapido raffreddamento, le fave sono sottoposte ad un processo che prevede la degerminazione, la separazione delle bucce e la frantumazione in granella. La granella di cacao tostato è quindi sottoposta a macinatura in macchine dette "mélangeur" (ovvero due macine di granito su cui il cacao viene pressato) o attraverso il "mulino a coltelli" (stesso principio, variato solo dall'utilizzo di lame). Il movimento delle macchine provoca la fuoriuscita del burro di cacao e la sua fusione avviene grazie al calore sviluppato dall'attrito. Con la macinatura si ottiene un complesso chiamato pasta di cacao o meglio massa di cacao (cacao liquor) che può venire lavorato subito o conservato in blocchi.<sup>44</sup>

---

42. R. Infascelli - Guide SuperEva. *Cioccolato*.  
Da <http://guide.supereva.it/cioccolato/interventi/2004/10/180391.shtml>

43. *op.cit.*, 41

44. C. Ferrari - Università degli studi di Padova (a.a. 2013-2014). *Il mercato del cacao e la produzione di cioccolato: le prospettive commerciali e gli aspetti normativi*.  
Da [http://tesi.cab.unipd.it/45288/1/Ferrari\\_Carlotta.pdf](http://tesi.cab.unipd.it/45288/1/Ferrari_Carlotta.pdf)

## 6. Spremitura

Con la spremitura si ottiene il burro di cacao e il cacao in polvere: la massa di cacao viene spremuta da una potente macchina che agisce su di essa applicando una potenza di 400 atm. La pasta viene spinta attraverso un filtro con una forza tale che si separa in due parti: la parte grassa che attraversa il filtro e la parte secca che invece viene trattenuta.

Il grasso altro non è che burro di cacao mentre la parte secca sarà poi raffinata e verrà confezionata come cacao in polvere provvisto sempre di una certa percentuale di grasso a seconda della forza applicata, normalmente per il cacao magro siamo al 10–12 %. Per quanto riguarda il burro di cacao, estratto in forma liquida, viene filtrato, purificato, nonché deodorizzato tramite vapore molto caldo sottovuoto. Il burro verrà poi riammesso nel ciclo di produzione per migliorare la fusibilità e la lavorazione del cioccolato e, più in generale, le caratteristiche meccaniche.<sup>45</sup>

## Produzione di cioccolato

### 7. Miscelazione

Il processo di preparazione del cioccolato inizia con la "miscelazione" (blending). Partendo dall'ingrediente base della pasta di cacao, ottenuta dalla lavorazione dei semi, vengono aggiunti gli altri ingredienti necessari che danno vita alle diverse tipologie di cioccolato:

- fondente: pasta di cacao, burro di cacao, zucchero e vaniglia;
- al latte: come sopra, ma con aggiunta di latte o latte in polvere;
- bianco: burro di cacao, zucchero, vaniglia, latte o latte in polvere;
- gianduia: pasta di cacao, burro di cacao, zucchero, pasta di nocciole.

Spesso viene aggiunta anche la lecitina di soia, che agisce come agente emulsionante favorendo una maggiore omogeneizzazione degli ingredienti.

Il più pregiato cioccolato fondente arriva a contenere non meno del 70% di cacao (sia polvere che burro).<sup>46</sup>

---

45. *op.cit.*, 44

46. Armonia Naturale (2016, 15 Luglio). *Cacao e Cioccolato*.  
Da <https://www.armonianaturale.com/cacao-e-cioccolato/>

## 8. Raffinazione

L'impasto ha ancora una granulometria di circa 100 micron, cioè è composto di particelle piuttosto grandi. Senza la raffinazione (inglese refining o fine grind-ing) il cioccolato verrebbe recepito dalla lingua come granuloso o farinoso; il che si traduce nella difficoltà di gustarlo.<sup>47</sup>

Per questo l'impasto viene fatto passare e ripassare attraverso una serie di cilindri rotanti in acciaio sempre più ravvicinati. Le particelle più grandi di 20 micron sono avvertite come farinose, mentre quelle inferiori non sono rilevate dal palato e il prodotto viene percepito come liquido o denso, ma senza corpi solidi.

Al termine di questo step il prodotto ha una consistenza asciutta per la quale sarà fondamentale il prossimo passaggio.

## 9. Concaggio

Il successivo stadio prende il nome di "concaggio" (conchage o conching). Consiste nel mescolare per tempi molto lunghi la miscela di ingredienti in apposite impastatrici dette conche aggiungendo eventualmente dell'altro burro di cacao.

Il processo deve avvenire a temperatura controllata in modo da mantenere la miscela liquida avendo cura di rompere i grumi dei vari ingredienti fino a portarli a dimensioni inavvertibili dalla lingua ed a farne una massa perfettamente liscia ed omogenea.

I cioccolati più pregiati vengono trattati in questo modo per non meno di una settimana.

Terminata questa fase, il cioccolato viene mantenuto fuso in serbatoi a 45-50 °C.<sup>48</sup>

Il concaggio serve, fra le altre cose, anche ad ossidare i tannini. Tale tipo di lavorazione fu inventata, nel 1880, da Rodolphe Lindt.

---

47. R. Caraceni (2010). *La degustazione del cioccolato*. Hoepli Editore, Milano

48. Alimentipedia.it. *Cioccolato - Guida per creazioni a tutto cioccolato*.  
Da <https://www.alimentipedia.it/cioccolato.html>

## 10. Temperaggio

La fase successiva al concaggio è il "temperaggio" (tempering).

Poiché il burro di cacao tende a cristallizzare in modo polimorfo ed irregolare, la massa di cioccolato fuso deve venire raffreddata cautamente, in modo da portare alla cristallizzazione desiderata, quella che produce un cioccolato che si spezza ma che allo stesso tempo si scioglie morbidamente.

Questa fase di lavorazione viene effettuata con l'aiuto di una macchina chiamata temperatrice che sottopone il cioccolato a successivi innalzamenti ed abbassamenti di calore, abbracciando un intervallo di temperatura che oscilla tra i 40 °C iniziali in entrata, i 28 °C nel punto più basso e il susseguente ritorno ai 31 °C ( $\pm 1$  °C) per il cioccolato fondente, e 29 °C per quello al latte.<sup>49</sup>

Il tutto mentre un braccio meccanico mescola continuamente l'impasto predisponendo il burro di cacao alla cristallizzazione in una forma stabile.

## 11. Modellaggio e confezionamento

Finalmente il cioccolato è pronto per diventare tavolette, cioccolatini, praline o uova.

Il prodotto semiliquido viene versato in stampi appoggiati su nastri trasportatori in movimento che vibrando leggermente determina la completa aderenza e uniformità del prodotto e agevola l'uscita di eventuali bolle.

A questo punto, si lascia raffreddare il cioccolato nella forma definitiva, e dopo pochi istanti il cioccolato è pronto per essere confezionato, distribuito e venduto.

---

49. Cantavenna. *Temperare il cioccolato*. Da <https://www.cantavenna.it/blog/come-temperare-il-cioccolato/>



*Foto di Pablo Merchán Montes da Unsplash*

**Parte 3**

---

# **IL PROGETTO**



# 6.

## SPERIMENTAZIONE CON IL MATERIALE

---

*"Oggi molti designer testimoniano la necessità di avere un controllo più ampio sulla sperimentazione e l'invenzione dei materiali usando un approccio transdisciplinare. Una migliore comprensione dello sviluppo del materiale consente di utilizzarlo in modo mirato, modificandolo secondo caratteristiche estetiche, funzionali o espressive più precise. Il processo per tornare alla creazione del materiale, chiarendo anche il contenuto inventivo presente in esso, è stato definito material tinkering."*

Valentina Rognoli - docente presso Politecnico di Milano. 2017



*Foto di Maria Viftrup da sito personale*

# 6.1

## Sperimentazioni preliminari

Apriamo il capitolo con il rapido resoconto di un workshop preliminare, realizzato nell'ambito del corso di Design per Componenti del professor Valpreda, e di altri esperimenti realizzati in autonomia, che ci hanno permesso di poter verificare di persona le proprietà e le possibilità offerte dai materiali.

Durante il mese di novembre, nell'ambito del corso di Design per Componenti del professor Valpreda, è stato organizzato un workshop curato da Fabrizio Alessio in collaborazione con Fablab Torino, con l'obiettivo di rendere partecipi gli studenti della nuova tematica delle bioplastiche, attuando sperimentazioni utili anche ai fini del nostro iter progettuale.

Sono state quindi preparate tre ricette di bioplastiche semplici da realizzare con materie prime differenti in miscela:

- fondi di caffè, sughero, gusci di nocciola e bucce di castagne, tritati ed utilizzati come riempitivi inerti per conferire colorazione e texture;
- alginato (sostanza solubile ricavata dalle alghe) come stabilizzante e addensante;
- amido di mais (polisaccaride) come addensante;
- agar agar (polisaccaride) addensante e gelatinizzante;
- glicerolo (detto anche glicerina) come plastificante, per aumentare la viscosità della soluzione acquosa;

In alcune ricette sono stati anche poi utilizzati in piccole dosi il propinato di calcio e l'acido sorbico come agenti antimuffa.

Dopo essere state scaldate e portate ad una leggera ebollizione, le sostanze ottenute hanno iniziato ad addensarsi.

Il risultato di questa prima fase è stato un impasto piuttosto denso, dovuto alla dimensione ancora piuttosto grossolana delle particelle tritate, e colloso.

Una volta formato, il materiale è stato lasciato a riposo per permetterne il raffreddamento, l'indurimento e quindi la solidificazione.

Queste sessioni di sperimentazione ci hanno permesso di realizzare dei prototipi piuttosto grezzi ma sono state utili per capire le maggiori criticità da affrontare nel futuro. Ad esempio, un problema che abbiamo riscontrato fin da subito è stato quello dell'asciugatura ed essiccazione.

Lasciando i materiali ad asciugare a temperatura ambiente all'interno del FabLab senza sottoporli ad adeguata essiccazione, abbiamo notato che permaneva dentro di essi una certa umidità che ha portato ad un decadimento rapido dei prototipi realizzati, con la comparsa di muffe, sfaldamenti e ritiri dimensionali.

Tutti questi esperimenti ci hanno permesso di comprendere il comportamento dei vari additivi nella miscela, ottimizzando la formula finale necessaria al nostro progetto. I risultati di tali sperimentazioni stati archiviati, fotografati e catalogati, così da poter osservare la loro conservazione nel tempo.

Foto degli autori



*Da gusci di nocciole*



*Da sughero con colorante alimentare*



*Da bucce di castagne*

*Foto degli autori*



*Da fondi di caffè*



*Da sughero*



*Da agar agar*

## 6.2

# Formulazione definitiva

Successivamente a questa iniziale "sperimentazione collettiva" abbiamo deciso di continuare la nostra ricerca sulla futura formula definitiva per il nostro materiale, realizzando ulteriori prove.

Si è reso tuttavia necessario ricorrere ad un luogo adeguatamente attrezzato e soprattutto fornito di macchinari da impiegare nella fase di essiccazione che, per cause temporali e di organizzazione, non siamo riusciti a recuperare per la prima fase di sperimentazione al FabLab.

Ci siamo perciò rivolti al laboratorio "Costruire Bellezza" di Via Ghedini <sup>1</sup>, gestito dal professor Campagnaro con l'assistenza di Raffaele Passaro, onde poter attuare al meglio questa nuova fase di "test" incentrata in particolare sull'utilizzo di polveri di nocciola e cacao, gli ingredienti da noi selezionati.

In particolar modo, specifichiamo in questa sede la tipologia specifica di scarti primari utilizzati: le cuticole delle nocciole, ovvero le "pellicine" che avvolgono il seme, e le bucce delle fave di cacao.

Dalle nocciole abbiamo infatti escluso i gusci poichè per la loro durezza risultano difficilmente tritabili e polverizzabili; inoltre il loro contenuto legnoso si lega difficilmente al composto ed è altamente infiammabile, essendo dotato di alto potere calorifico (nei capitoli 4 e 5 ne abbiamo già accennato brevemente).

La continua evoluzione dei processi ha portato anche a testare le variazioni causate dalla sostituzione degli ingredienti di partenza descritti sull'archivio Materiom <sup>2</sup>, fino a giungere alla scelta della composizione più adatta, escludendo gradualmente alcuni ingredienti (acido sorbico, alginato, maizena) ed introducendone altri (ad esempio la fecola di patate, dotata di maggiori proprietà gelificanti rispetto all'amido di mais).

- 
1. Costruire Bellezza - Società Italiana Antropologia Applicata.  
Da <http://www.antropologiaapplicata.com/portfolio/costruire-bellezza/>
  2. Materiom. Da <https://materiom.org>

Abbiamo effettuato poi alcune prove anche aggiungendo l'aceto per rendere più flessibile il materiale ottenuto, sia spruzzandolo sul composto che inserendolo direttamente in miscela e sperimentato con diverse tipologie di asciugatura e cottura (forno ventilato, microonde).

Per quanto riguarda la modellatura, per realizzare dei prototipi di forma, abbiamo dapprima provveduto ad effettuare una modellazione manuale e poi, una volta apprese le proprietà dei materiali, abbiamo realizzato tramite stampa 3D con filamento PLA 3DKTOP di Filoprint <sup>3</sup> un sistema di stampo e controstampo, per far sì che la forma fosse mantenuta durante tutto il processo di cottura/asciugatura, evitando così ritiri consistenti.

Altre prove precedenti sono state attuate anche con stampi metallici e con filamento in TPC Flex45 <sup>4</sup>, che però non hanno dato i risultati sperati; nel primo caso perchè il metallo non garantiva una cottura omogenea (senza considerare il fatto che la realizzazione ed ingegnerizzazione di stampi metallici avrebbe comportato costi molto alti) e nel secondo caso perchè a livello tecnico il materiale non garantiva il rispetto dei nostri requisiti (difficoltà di mantenimento della forma, trattenimento dell'umidità interna in fase di cottura).

---

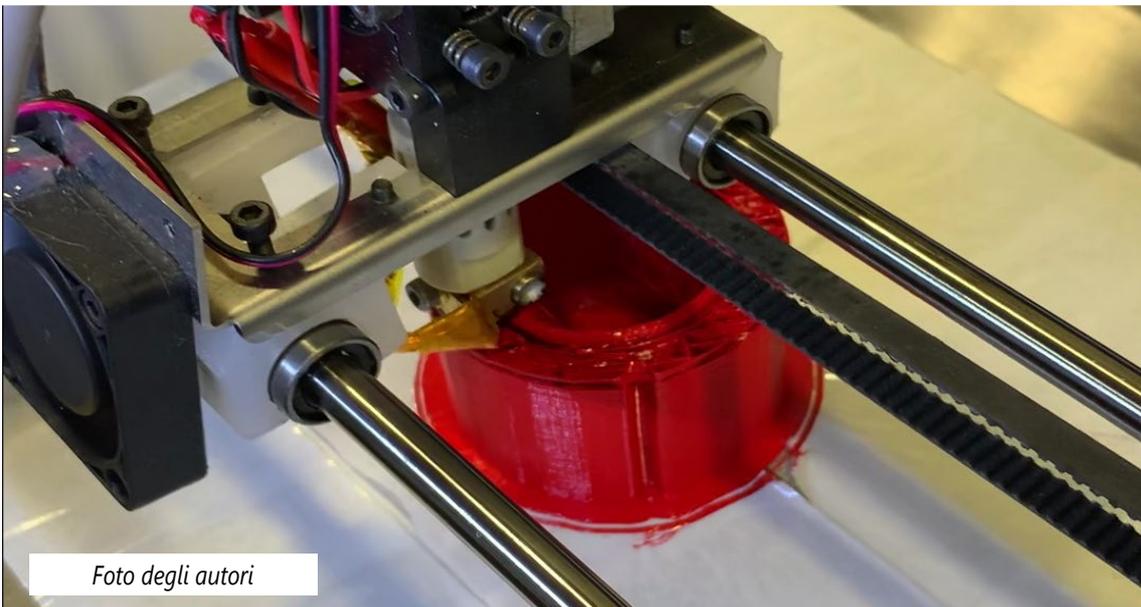
3. Filoprint. Da <https://www.filoprint.it/>

4. Spaccio di Nova. Da [https://www.enovaz.com/stampanti-3d/filamenti-1-75-mm/flex/tpc-flessibile-flex45-rosso-da-1-75-mm-ral-3020.html?\\_\\_store=en&\\_\\_from\\_store=default](https://www.enovaz.com/stampanti-3d/filamenti-1-75-mm/flex/tpc-flessibile-flex45-rosso-da-1-75-mm-ral-3020.html?__store=en&__from_store=default)

## Galleria immagini



*Foto degli autori*



*Foto degli autori*



*Foto degli autori*



*Foto degli autori*



*Foto degli autori*



Foto degli autori

*Immagini di backstage*



*Foto degli autori*

*Immagini di backstage*



*Foto degli autori*

*Immagini di backstage*



*Foto degli autori*

*Immagini di backstage*



*Immagini di backstage*



*Foto degli autori*

*Immagini di backstage*



## Scelta e descrizione del materiale

Dalla fase di test primaria abbiamo escluso a priori ogni tipo di preparazione a base di pha e dei correlati processi fermentativi (riportati e descritti nel capitolo 2), a causa di vari fattori come il delicato processo di accoppiamento fra i batteri responsabili della fermentazione (tra l'altro non facilmente reperibili) ed il substrato, la lunga durata della fermentazione, che non permette di ottenere materia prima utile in tempi brevi soprattutto considerando un futuro utilizzo in laboratori dove non sono ammessi tempi di preparazione eccessivamente lunghi, ed infine i vari problemi legislativi legati alle troppe variabili relative che regolano le normative sul contatto di tali materiali con gli alimenti.

Il materiale da noi ottenuto rientra invece all'interno della categoria dei biocompositi <sup>5</sup>, composti da un polimero naturale (risultato della reazione chimica fra acqua, glicerolo e fecola di patate) e da un riempitivo organico aggiunto che ne migliora le proprietà chimico/meccaniche. Lo stesso può inoltre essere classificato come biopolimero a base di amido e, una volta asciutto, presentare proprietà simili a quelle di una plastica termoidurente.

Dopo varie sessioni di test e sperimentazione, siamo giunti finalmente alla formulazione finale della bioplastica, che prevede la preparazione in singole dosi di:

- 50 grammi di polvere di cuticole di cacao e nocciola;
- 75 grammi di fecola di patate (amido estratto dai tuberi della pianta della patata);
- 150 millilitri d'acqua;
- 2 cucchiaini di glicerolo (8 grammi l'uno);
- 25 grammi di aceto.

Successivamente, tutti questi ingredienti vengono uniti in un recipiente e versati in un frullatore, onde essere miscelati nella maniera più ottimale.

Il composto ottenuto è quindi versato negli appositi stampi stampati in 3D e successivamente portato in cottura in forno ad una temperatura di 150/160 gradi per circa 60 minuti. Gli stampi vengono poi fatti raffreddare per circa un giorno, dopo il quale si provvede all'estrazione dell'oggetto finito, prestando la dovuta cautela necessaria ad evitare rotture accidentali.

---

5. G. Mussi (2018, 8 Novembre). *Sostenibili e naturali: i materiali biocompositi*.  
Da <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/sostenibili-naturali-materiali-biocompositi-422.html>

## RICETTA DEFINITIVA



## FASI DI PREPARAZIONE



## Test e considerazioni

Per completare la descrizione del materiale, introduciamo ora il termine di “Material experience”, con il quale ci riferiamo all’esperienza che le persone hanno con e attraverso i materiali di un determinato prodotto.

Questo concetto non include soltanto la valenza estetica che un determinato materiale possiede ma anche il significato che questo può evocare e delle emozioni che esso può suscitare in noi.

Per tale motivo riportiamo qui in seguito dei brevi panels descrittivi delle caratteristiche intrinseche del materiale (ricetta, consistenza pre e post-cottura) sensoriali e meccaniche che la nuova bioplastica possiede.

I risultati della prima sezione hanno dimostrato che la consistenza diventa più densa man mano che si aumenta la percentuale di polvere di nocciola rispetto a quella di cacao.

Un'altra osservazione interessante riguarda la natura del materiale, che da appena cotto si presenta come una massa molto fragile e malleabile mentre quando viene lasciato raffreddare lentamente ed in modo omogeneo diventa rigido e robusto.

Dal punto di vista sensoriale, la sua superficie si presenta ruvida e opaca e riporta una texture irregolare. Purtroppo a livello olfattivo, il materiale emana un lieve odore di cacao e nocciola che può essere gradevole o no in base alla persona che vi interagisce.

Per quanto riguarda il comportamento plastico, questo nuovo materiale presenta un comportamento di tipo termoplastico, in quanto dopo la prima fase di polimerizzazione non può essere trasformato e lavorato nuovamente.

Le sezioni sulla valutazione degli stampi (PLA, silicone e acciaio) e degli strumenti impiegati per le fasi di cottura ed essiccazione (forno, lampada IR e microonde) hanno evidenziato che il materiale ottimale per questo tipo di processo sia il PLA, grazie alla sua facile ed economica realizzazione ed alla sua praticità nella fase di formatura e sformatura.

Per la fase di cottura, il forno tradizionale si è dimostrato lo strumento migliore per una corretta polimerizzazione del materiale, riuscendo a raggiungere alte temperature che innescano la reazione chimica tra i monomeri.

Infine citiamo la lampada IR che, rispetto agli altri due strumenti, permette una fase di raffreddamento ed essiccazione più lenta ed omogenea evitando la rottura del materiale.



# TEST E CONSIDERAZIONI

## VALUTAZIONE SULLA RICETTA

MATERIALE PRIMA DELLA COTTURA						
	-2	-1	0	1	2	
Liquido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Denso
Colabile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Pressabile
Granulometria fine	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Granulometria spessa
Friabile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Compatto

MATERIALE DOPO LA COTTURA						
	-2	-1	0	1	2	
Liquido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Denso
Colabile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pressabile
Granulometria fine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Granulometria spessa
Friabile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Compatto

## CONSIDERAZIONI

Migliore prestazione con maggiore quantità di nocciole e se la miscelazione avviene a mano incorporando aria; Composto più omogeneo se precedentemente miscelati polveri e liquidi separatamente.

## VALUTAZIONE SENSORIALE DEL MATERIALE

SENSAZIONI TATTILI, VISIVE E OLFATTIVE						
	-2	-1	0	1	2	
Duro	●	○	○	○	○	Morbido
Liscio	○	○	○	●	○	Ruvido
Opaco	○	●	○	○	○	Lucido
Riflettente	○	○	○	○	●	Non riflettente
Freddo	○	○	●	○	○	Caldo
Non elastico	●	○	○	○	○	Elastico
Resistente (non si piega)	●	○	○	○	○	Duttile (malleabile)
Solido (non si spezza)	○	●	○	○	○	Debole (si spezza)
Leggero	○	○	○	●	○	Pesante
Texture regolare	○	○	○	●	○	Texture irregolare
Fibroso	○	○	○	○	●	Non fibroso
Odoroso	●	○	○	○	○	Inodore
Odore gradevole	○	●	○	○	○	Odore sgradevole
Appiccicoso	○	○	●	○	○	Fluida

## VALUTAZIONE TECNICA DEL MATERIALE

### ANALISI CHIMICA

#### Coefficiente di dilatazione termica

$1 \times 10^{-5}$  perchè con la differenza di temperatura non cambia le sue dimensioni

#### Tenuta del pattern post-asciugatura

(sbriciolato, compatto, ...)

Il pattern si mantiene ma con qualche imprecisione.

#### Porosità

(cambiamento di peso dopo averlo bagnato)

Bassa porosità  
(differenza peso: 2g)

#### Granulometria

(Indicare quella che presenta migliori vantaggi)

Nonostante il composto iniziale sia in polvere, è possibile distinguere i granelli del materiale.

#### Densità

(massa/volume)

$600 \text{ kg/m}^3$   
Galleggia in acqua ( $997 \text{ kg/m}^3$ )

### PROVE MECCANICHE

#### Immersione

(in acqua per 10 minuti: è un materiale assorbente? si sfalda?)

Al tatto rimane umido e morbido mantenendo la resistenza meccanica.  
(differenza peso: 4g)

#### Taglio

(netto, frastagliato...)

Taglio netto con lama seghettata;  
Taglio impreciso con lama liscia.

#### Trazione

(si flette, si spezza, si allunga...)

Il materiale dopo la cottura, se sottoposto a sollecitazioni, tende a sgretolarsi.

## REPORTAGE FOTOGRAFICO DELLE PROVE

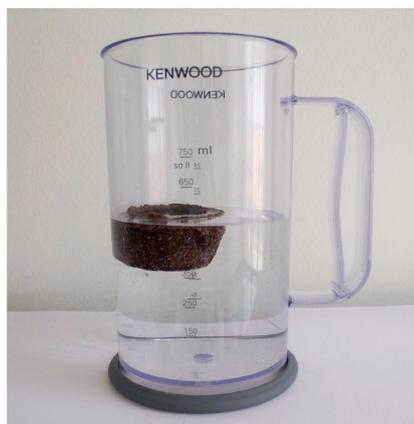
### Pattern

*foto sinistra:  
dettaglio della  
superficie lavorata*



### Granulometria

*foto destra:  
granelli in polvere di  
cacao percepibili ad  
occhio nudo*

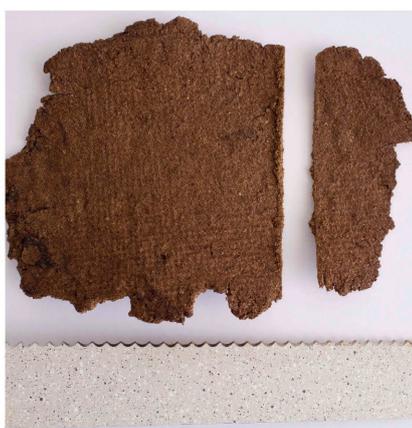


### Densità

*foto sinistra:  
oggetto immerso in  
acqua e calcolo  
volume*

### Immersione

*foto destra:  
materiale prima e  
dopo l'immersione*



### Taglio

*foto sinistra:  
lama seghettata*

*foto destra:  
lama liscia*

## VALUTAZIONE SULLA LAVORAZIONE

STAMPO IN SILICONE						
	-2	-1	0	1	2	
Economico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Costoso
Modello 3D facile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Modello 3D difficile
Realizzazione facile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Realizzazione difficile
Formatura facile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Formatura difficile
Sformatura facile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Sformatura difficile
Disassemblaggio facile	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Disassemblaggio difficile

STAMPO IN PLA						
	-2	-1	0	1	2	
Economico	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Costoso
Modello 3D facile	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Modello 3D difficile
Realizzazione facile	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Realizzazione difficile
Formatura facile	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Formatura difficile
Sformatura facile	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sformatura difficile
Disassemblaggio facile	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Disassemblaggio difficile

### STAMPO IN ACCIAIO

	-2	-1	0	1	2	
Economico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Costoso
Modello 3D facile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Modello 3D difficile
Realizzazione facile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Realizzazione difficile
Formatura facile	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Formatura difficile
Sformatura facile	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sformatura difficile
Disassemblaggio facile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Disassemblaggio difficile

### DIFFICILTÀ RISCONTRATE

#### Stampo in silicone

Difficoltà nella distribuzione del composto all'interno dello stampo e nel mantenimento della pulizia dello stampo stesso.

#### Stampo in PLA

Necessaria rifinitura delle superfici dopo la stampa 3D e necessario tipo di PLA resistente al calore.

#### Stampo in Acciaio

Difficile e dispendiosa realizzazione dello stampo e difficoltà nella fase di raffreddamento.

## VALUTAZIONE SU FASE DI COTTURA ED ESSICCAZIONE

### FORNO

#### CON STAMPO IN SILICONE

Temperatura utilizzata 160 °C

Tempo di asciugatura 60 minuti

	-2	-1	0	1	2	
Asciugatura omogenea	○	○	○	○	●	Asciugatura disomogenea Parti non cotte
Cottura omogenea	○	○	○	○	●	

#### CON STAMPO IN PLA

Temperatura utilizzata 160 °C

Tempo di asciugatura 60 minuti

	-2	-1	0	1	2	
Asciugatura omogenea	○	●	○	○	○	Asciugatura disomogenea Parti non cotte
Cottura omogenea	●	○	○	○	○	

#### CON STAMPO IN ACCIAIO

Temperatura utilizzata 160 °C

Tempo di asciugatura 60 minuti

	-2	-1	0	1	2	
Asciugatura omogenea	○	●	○	○	○	Asciugatura disomogenea Parti non cotte
Cottura omogenea	○	○	○	●	○	

## LAMPADA IR

### CON STAMPO IN SILICONE

Temperatura utilizzata 45 °C

Tempo di asciugatura 120 minuti

	-2	-1	0	1	2	
Asciugatura omogenea	○	○	○	○	●	Asciugatura disomogenea Parti non cotte
Cottura omogenea	○	○	○	○	●	

### CON STAMPO IN PLA

Temperatura utilizzata 45 °C

Tempo di asciugatura 120 minuti

	-2	-1	0	1	2	
Asciugatura omogenea	●	○	○	○	○	Asciugatura disomogenea Parti non cotte
Cottura omogenea	○	●	○	○	○	

### CON STAMPO IN ACCIAIO

Temperatura utilizzata 45 °C

Tempo di asciugatura 120 minuti

	-2	-1	0	1	2	
Asciugatura omogenea	●	○	○	○	○	Asciugatura disomogenea Parti non cotte
Cottura omogenea	○	○	○	○	●	

## MICROONDE

### CON STAMPO IN SILICONE

Temperatura utilizzata 200 W      Tempo di asciugatura 50 minuti

	-2	-1	0	1	2	
Asciugatura omogenea	○	●	○	○	○	Asciugatura disomogenea Parti non cotte
Cottura omogenea	○	●	○	○	○	

### CON STAMPO IN PLA

Temperatura utilizzata 200 W      Tempo di asciugatura 8 minuti

	-2	-1	0	1	2	
Asciugatura omogenea	○	●	○	○	○	Asciugatura disomogenea Parti non cotte
Cottura omogenea	○	●	○	○	○	

### CON STAMPO IN ACCIAIO

Temperatura utilizzata 00 °C      Tempo di asciugatura 00 minuti

	-2	-1	0	1	2	
Asciugatura omogenea	○	○	●	○	○	Asciugatura disomogenea Parti non cotte
Cottura omogenea	○	○	●	○	○	

## CONSIDERAZIONI

### **Cottura ed essiccazione con forno**

Adatto per la fase di polimerizzazione, grazie alle alte temperature raggiungibili ma non sufficiente per la completa essiccazione del materiale.

Gli stampi che si sono dimostrati più idonei alla cottura sono quelli in PLA e acciaio.

### **Cottura ed essiccazione con lampada IR**

Adatto per terminare il processo con la fase di essiccazione in quanto consente un raffreddamento lento ed omogeneo riducendo l'umidità. Non sostituisce però la fase di cottura.

Gli stampi in PLA e in acciaio consentono la rimozione del controstampo per un'asciugatura ottimale.

### **Cottura ed essiccazione con microonde**

Cottura rapida che però causa la deformazione, se non rottura, del materiale.

Tuttavia gli stampi che meglio si prestano ai processi di cottura ed essiccazione sono quelli in PLA e silicone.

## Questionario di indagine

Vogliamo ora introdurre un questionario ad un bacino medio-ampio di utenti, utile ad indagare il livello di conoscenza e di interesse sul tema della sostenibilità e del mondo delle bioplastiche e, non meno importante, a comprendere il miglior modo per comunicare il nostro progetto, sia a livello di contenuti che di strumenti di divulgazione.

Il questionario è composto da 18 domande suddivise in 3 sezioni principali: la prima è rivolta alle informazioni personali; la seconda indaga la percezione sensoriale che gli utenti hanno della nostra bioplastica, mentre l'ultima sezione si riferisce in modo più approfondito al nostro concept.

A questa indagine hanno partecipato 221 persone di cui più della metà è composta da un'utenza femminile e con fascia di età compresa tra i 20-30 anni. La maggior parte dei partecipanti possiede un Diploma di scuola superiore (31,2%) o una Laurea Magistrale (30,8%). Il 73,8% degli utenti risiede in Piemonte e a livello d'impiego attuale la maggior parte si divide in 38% impiegati, 26,6% studenti e 21,7% liberi professionisti. Infine il 52% dei partecipanti ha indicato un certo interesse sul tema della sostenibilità ponendo attenzione anche al proprio stile di vita.

La tazzina con cucchiaino mostrata ai partecipanti (vedi foto nelle pagina seguente) è stata individuata come materiale commestibile, naturale, leggero e friabile con una superficie ruvida e grezza. Se venisse servita in una gelateria il primo impatto che creerebbe negli utenti sarebbe la curiosità e la voglia di approfondire sull'argomento. Inoltre la sua forma risulta ergonomica (66,1%) e facile da utilizzare (77,4%).

Dopo la consumazione, la maggior parte degli utenti ha indicato che getterebbe la bioplastica nel bidone dell'organico, dal momento che sembrerebbe considerata un materiale velocemente degradabile. In contrapposizione a questo, c'è chi ha risposto che conserverebbe la tazzina per riutilizzarla come vaso per i fiori oppure come tazzina da caffè.

Secondo una buona parte delle persone, le bioplastiche possiedono delle ottime prestazioni oltre all'evidente vantaggio per l'ambiente e hanno indicato che la divulgazione delle informazioni preferita sia in ordine sito web, brochure consegnata insieme alla tazzina e i social (Facebook, Instagram, ...).

Questo questionario, come vedremo in seguito nella sezione economica, ci ha consentito non solo di conoscere meglio le aspettative ed i desideri dell'utenza, ma anche e soprattutto di comprendere che questa tipologia di progetto potrebbe ricevere il consenso dalla maggior parte del pubblico, andando ulteriormente a sostenere la nostra ipotesi di finanziamento tramite crowdfunding (letteralmente "finanziamento della folla"), che approfondiremo meglio nel Capitolo 11.

è un bellissimo e  
utilissimo progetto,  
bravi ragazzi siete  
il nostro futuro

Penso che avete pensato ad un  
valida alternativa alle materie  
plastiche, complimenti. Spero  
vivamente che questo settore  
possa prendere sempre più  
pie, in modo da sostituire la  
stragrande maggioranza di  
componenti in plastica che  
vengono principalmente usati  
per l'usa e getta.

Che bella idea! Spero  
che la riusciate a  
concretizzare, che  
l'ambiente e tutti  
quanti noi ne abbiamo  
bisogno.  
In bocca al lupo

Argomento  
interessante ottimo  
spunto di riflessione  
su una tematica  
importante

L'idea di utilizzare materiali  
biodegradabili è l'unica risorsa  
che abbiamo da sviluppare per  
contribuire alla salvaguardia  
del nostro pianeta. Tutte le  
grandi industrie dovrebbero  
sviluppare progetti simili.  
Fantastico

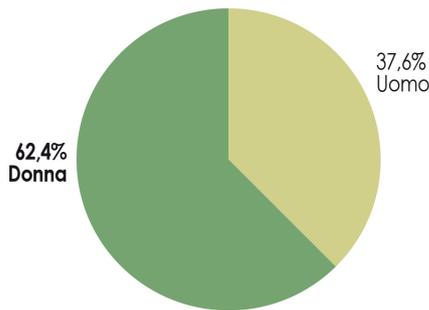
That's awesome!

*Realizzato dagli autori a scopo illustrativo*

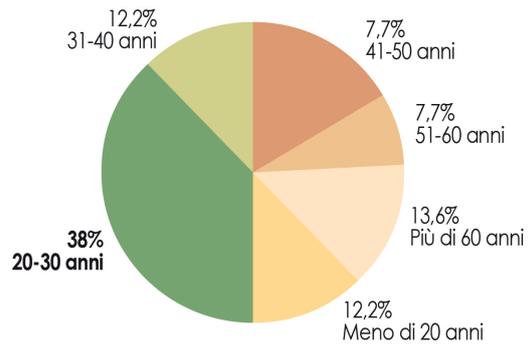
# QUESTIONARIO

## DOMANDE SULLA PERSONA

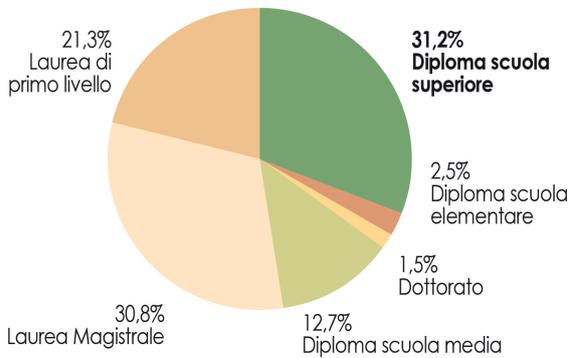
### 1. Qual é il tuo sesso?



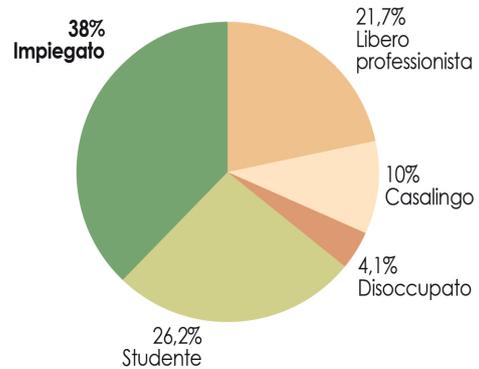
### 2. Qual é la tua fascia d'età?



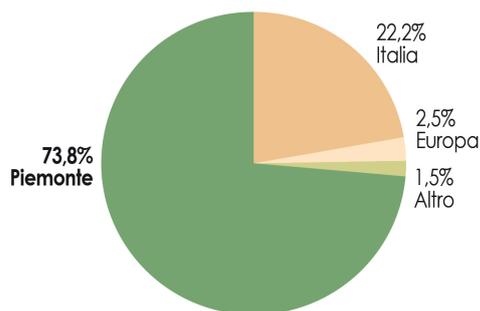
### 3. Qual é il tuo livello d'istruzione?



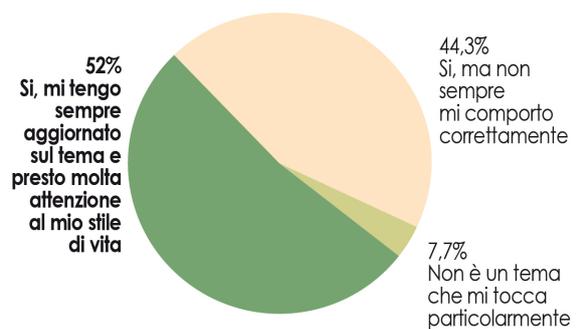
### 4. Qual é il tuo impiego attuale?



### 5. Dove vivi?



### 6. Sei attento e interessato al tema della sostenibilità?



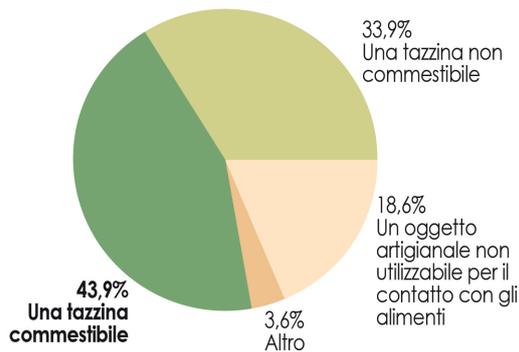
**IMMAGINE MOSTRATA PRIMA DELLA SECONDA SEZIONE**



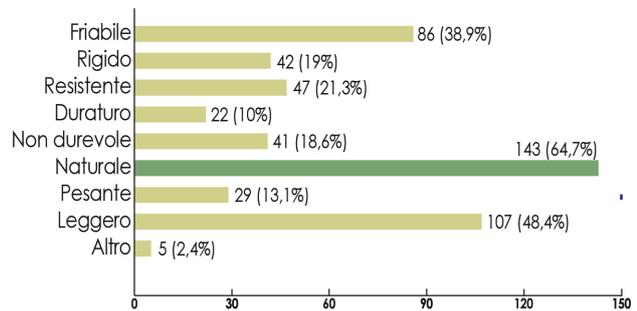
*Modellazione tridimensionale degli autori*

## DOMANDE SULLA BIOPLASTICA

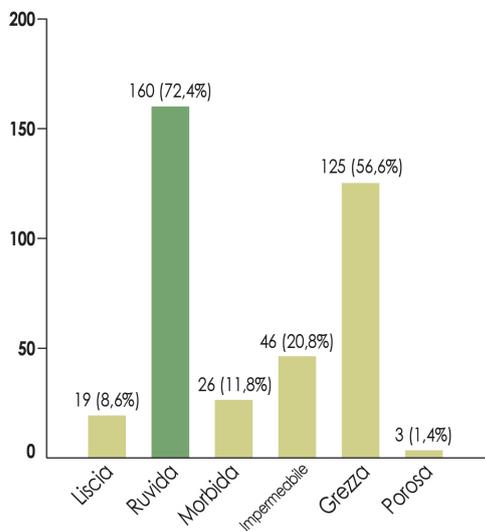
### 7. A cosa ti rimanda l'immagine?



### 8. Come ti sembra il materiale? (più risposte)



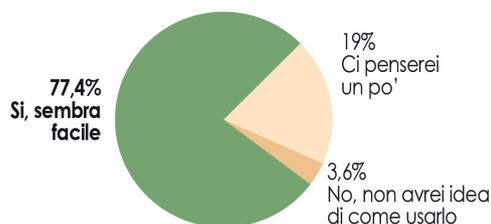
### 9. Come ti sembra la superficie? (più risposte)



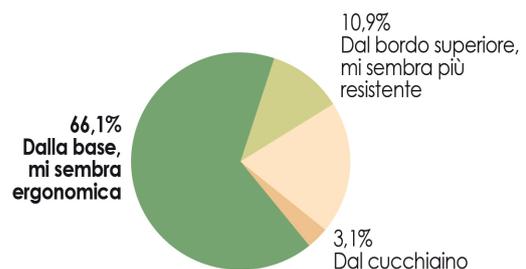
### 10. Come reagiresti? Se un gelataio ti servisse il gelato all'interno di questa tazza



### 11. Capiresti come utilizzare l'oggetto?

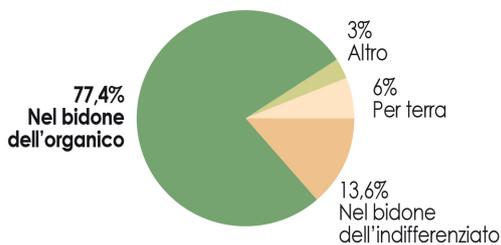


### 12. Come lo afferreresti?

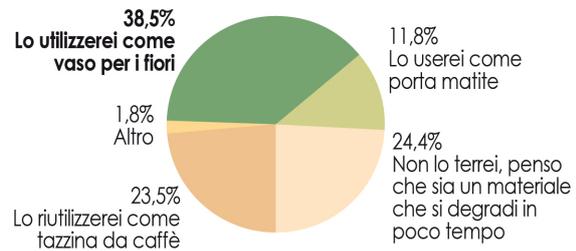


## DOMANDE SUL NOSTRO CONCEPT

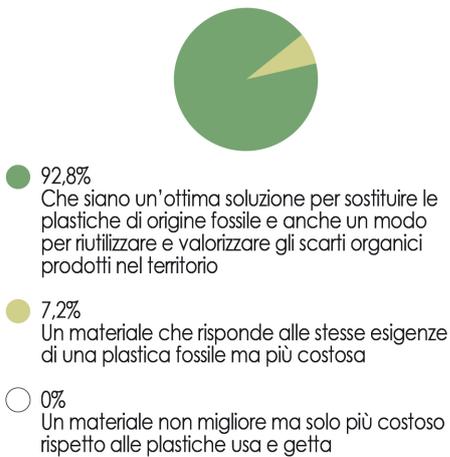
### 13. Finita la consumazione, dove getteresti la tazza?



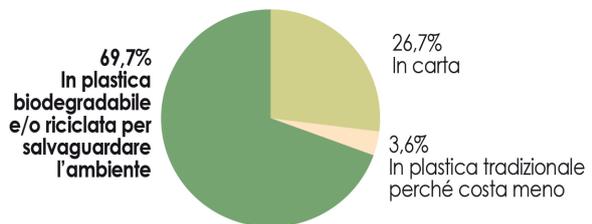
### 14. Se invece lo conservassi, cosa ci faresti?



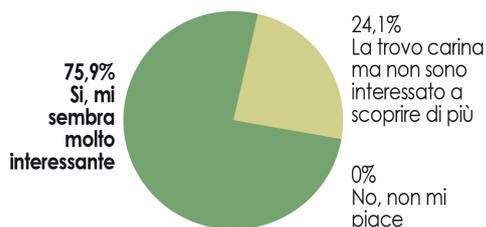
### 15. Cosa ne pensi delle bioplastiche?



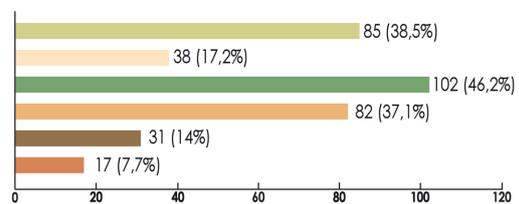
### 16. Se dovessi acquistare un bicchiere usa e getta, quale sceglieresti?



### 17. Ti piacerebbe scoprire qualcosa in più sulla nostra idea?



### 18. In che modo ti piacerebbe scoprire e ricevere informazioni sulla nostra bioplastica? (più risposte)



- Brochure consegnata insieme alla tazza
- QR Code da scansionare con il proprio telefono
- Sito Web
- Social (Facebook, Instagram, ...)
- Comunicazione diretta (newsletter, posta, e-mail, ...)
- Ho detto che non sono interessato

# 7.

## STUDIO E SVILUPPO DEL CONCEPT

---

*«Design is not just what it looks like and feels like.  
Design is how it works»*

Steve Job. 2003



Foto di splashbase da Freepik

# 7.1

## Identificazione dell'azienda

Ad analisi ultimata, mancava ancora un tassello fondamentale utile al completamento del nostro progetto: l'individuazione di una realtà territoriale del settore dolciario disposta alla collaborazione con il nostro team, per realizzare un progetto concreto ed utile per entrambi.

Si tratta ovviamente di un punto di partenza iniziale per l'applicazione del progetto ("progetto pilota"), nato per essere esteso e sviluppato in più realtà territoriali di stampo artigianale.

Partendo da questi presupposti, abbiamo effettuato un'ulteriore completa analisi delle realtà artigianali attive nel campo della trasformazione della nocciola e del cacao, in base ai prerequisiti della nostra ricerca.

In particolare, il nostro target ideale consiste in un'azienda radicata in loco ed immersa nella tradizione, attenta al perseguire una tradizione produttiva ben radicata nel territorio, mostrando al contempo una spiccata vocazione alla valorizzazione delle risorse, testimone di una filiera basata su un prodotto d'importazione come la fava di cacao.

Questa nel corso nel tempo ha dato origine ad un alimento come il cioccolato piemontese, divenuto eccellenza riconosciuta ben oltre i confini regionali in termini di fama ed attenzione alla qualità.

Si tratta di un fiore all'occhiello della produzione artigianale particolarmente attenta e matura nei confronti del territorio ma anche dei desideri del consumatore, che presta sempre un occhio di riguardo a realtà che contemplino e rispettino tradizioni tipiche e luoghi di consumo, ma anche aperta all'innovazione e alla conseguente sperimentazione, pronta ad essere coinvolta nella vivace realtà del mondo dei makers.

La nostra ricerca ci ha quindi condotto a contattare, in base ai requisiti citati, un imprenditore locale capace con la sua "forza" di creare una realtà leader nel settore di cioccolato e nocciola, pur mantenendo l'artigianalità dei suoi prodotti.

La scelta è pertanto ricaduta su Guido Gobino, realtà attiva da anni nel settore e portavoce di una produzione di alta qualità e completamente artigianale "from bean to bar".

Questo produttore acquista infatti fave di cacao minimamente trasformate per seguire in prima persona tutte le fasi della lavorazione, dalla fava fino alla tavoletta.

---

*«Mi sono spesso chiesto se la nostra piccola dimensione non potesse evolvere in qualcosa di più grande. La risposta che mi sono dato è no. La reputazione e la celebrità del nostro marchio sono davvero significative. E, anche se mi imbarazza un poco dirlo, mi rendo conto che c'è una sproporzione fra queste due cose e i nostri bilanci. Tutto questo ha però un senso: io controllo ogni fase della produzione e dell'organizzazione, della logistica e del marketing. La nostra natura è intimamente artigianale. La mia è una bottega. Faccio il lavoro di un sarto. Con un'azienda più strutturata e con altre grandezze economiche, non sarebbe possibile.»*

Guido Gobino durante un'intervista, 2019



Questa realtà locale racconta una storia di famiglia che ha inizio all'ombra della Mole nel 1964, anno in cui il padre Giuseppe Gobino, originario di Alba ed esperto nella raffinazione del cacao, debutta come responsabile di produzione in quella che era all'epoca una piccola fabbrica di cioccolato e caramelle in via Cagliari.

La svolta avviene nel 1980, quando Guido inizia ad affiancare il padre, nel frattempo diventato titolare unico dell'azienda.

Da questo anno in poi viene data una svolta al processo produttivo, che si specializza sempre di più nella lavorazione del cioccolato e della ricerca in tale ambito: un nuovo corso che vira sensibilmente verso i sapori della memoria torinese, mettendo l'accento su gianduotti, creme spalmabili al gianduia e cioccolato alle nocciole.

Dagli anni '90 prende il via la vera e propria svolta imprenditoriale della bottega. Guido Gobino subentra al padre Giuseppe, continuando a tenere alto il nome dell'attività di famiglia e, allo stesso tempo, introducendo nuovi prodotti che diventeranno presto il simbolo della Ciocolateria Guido Gobino, il cui marchio istituzionale nasce nel 1996.<sup>1</sup>

---

1. Sito ufficiale di Guido Gobino. 1964. Più di 50 anni di tradizione. Da <http://guidogobino.it/la-nostra-storia/>

Quello della Cioccolateria Guido Gobino è un cammino costellato di successi, una realtà che ha ricevuto, molti premi come il riconoscimento "Miglior pralina del mondo" nel 2008 (al cremino al sale marino integrale e olio extravergine di oliva taggiasca) e il Bronze Award come "Miglior cioccolata calda" nel 2011 da parte della "Academy of Chocolate".

Nel 2019 Guido Gobino è stato infine insignito della nomina di "Ambasciatore della nocciola Tonda Gentile delle Langhe nel mondo". Oltre allo storico locale di Via Cagliari, situato sopra l'originale laboratorio di famiglia, è presente a Torino un'altra bottega Guido Gobino in Via Lagrange, una delle zone storiche della città.

Recentemente, in un ottica di diffusione delle sue eccellenze, sono stati inaugurati i nuovi punti vendita di Milano, situati rispettivamente in Corso Garibaldi e in corso Magenta, quest'ultimo realizzato all'interno degli ex locali della storica pasticceria Conca.<sup>2</sup>

Inoltre, in aggiunta all'attività di vendita, la cioccolateria organizza anche percorsi degustativi volti a stimolare non solo il gusto ma anche l'olfatto e gli altri sensi, creando un pieno coinvolgimento dell'utente finale.

---

2. Cristina Sampiero - Confraternita Nocciola (2019, 13 Novembre). *Guido Gobino ambasciatore della nocciola nel mondo*. Da <http://confraternitanocciola.net/2019/11/13/guido-gobino-ambasciatore-della-nocciola-nel-mondo/>



Foto di Guido Gobino

## Policy aziendale

Durante il primo sopralluogo in azienda abbiamo avuto l'occasione di incontrare Guido Gobino in persona e una ricercatrice, la dottoressa Stefania Siragusa, attiva nell'ambito Ricerca e Sviluppo, che ci hanno illustrato al meglio la mission aziendale.

Fin da subito è emerso che la Guido Gobino S.r.l., oltre alla grande attenzione verso la qualità del prodotto finale, considera il miglioramento continuo dell'efficienza energetica e del rispetto ambientale un importante obiettivo aziendale, con il chiaro intento di razionalizzare i consumi e ridurre gli impatti ambientali tentando di ottimizzare al meglio l'uso ottimale dell'energia.<sup>3</sup>

In particolar modo, i consumi di energia e di acqua sono stati ridotti drasticamente grazie all'uso di pannelli solari e di un impianto di recupero del calore.

In azienda sono presenti una rete di produzione di vapore per la debatterizzazione delle fave di cacao, una rete per la produzione di acqua calda sanitaria principalmente utilizzata per il lavaggio degli impianti e varie reti di riscaldamento ambientale.

I consumi di acqua calda e vapore sono molto discontinui con determinati picchi di consumo in momenti definiti della giornata e delle stagioni, a seconda delle lavorazioni. Infatti, essendo possibile in impianti di questo tipo attuare politiche di recupero di energia tra diversi processi, è stato sviluppato un sistema di accumulo multi-sorgente che ricava il surplus del calore prodotto dal solare termico, dalle caldaie e dall'impianto di condensazione degli impianti frigoriferi il calore necessario per la produzione istantanea di acqua calda sanitaria da utilizzare nell'intero ciclo produttivo.<sup>4</sup>

In questo modo si può razionalizzare l'uso dell'energia all'intero dell'azienda, utilizzando l'energia rilasciata da un processo per il funzionamento di un altro processo.

Gli scarti di lavorazione prodotti durante il processo di tostatura, come le bucce delle fave di cacao (circa l'11% del peso delle fave<sup>5</sup>) e delle nocciole, vengono poi al momento recuperati e riutilizzati solamente nel contesto di vivai e aziende agricole come fertilizzante naturale.

I gusci delle nocciole non sono uno scarto interno all'azienda, dal momento che tutte le nocciole, rigorosamente IGP Piemonte, arrivano al laboratorio già sgusciate.

Al momento l'azienda intrattiene partnerships con sette produttori locali di nocciole, che cedono ad essa in esclusiva l'intera loro produzione.

---

3. Intervista privata con l'azienda

4. Sito ufficiale di Guido Gobino. *Politica energetica ed ambientale*.  
Da <http://guidogobino.it/politica-energetica-ambientale/>

5. *op.cit.*, 4



*Foto di Guido Gobino*

Fin dai primi incontri è apparso evidente che l'azienda, a fronte di un'altissima attenzione alla sostenibilità interna dei processi che la pongono all'avanguardia nel settore, non comunica in modo chiaro tale attenzione all'utente finale.

Il messaggio che Guido Gobino trasmette ai suoi clienti pone infatti l'accento esclusivamente sulla qualità e genuinità del prodotto.

Per comprendere meglio la comunicazione della sostenibilità del brand abbiamo effettuato un'analisi del sito web/comunicazione e dei packaging utilizzati, confrontandoli con altri competitors del settore: Guido Castagna (un altro artigiano torinese famoso per il suo cioccolato), Vanini (Como) e Laderach (con sede a Glarona, Svizzera).

Il packaging è infatti il mezzo tramite il quale un'azienda comunica i suoi valori direttamente al cliente: un elemento molto importante che contribuisce a veicolare ai consumatori non solo il valore del prodotto, ma anche la promessa del marchio.

Ad esempio, l'imballaggio è parte integrante dell'offerta complessiva del prodotto e, se prodotto con materiali sostenibili, rafforza il posizionamento del brand che conquista la fedeltà dei consumatori, disponibili pertanto a pagare un prezzo più elevato.

Secondo ciò che emerge da una ricerca condotta da *idealo.it* (piattaforma online di comparazione prezzi, leader europeo del settore), infatti, circa il 70% dei consumatori è disposto a spendere di più (fino al 20%) per un prodotto dichiarato ecosostenibile.<sup>6</sup>

Per Gobino curare questo aspetto sarebbe essenziale dal momento che mediamente i prezzi dei suoi prodotti (vista l'estrema qualità delle materie prime utilizzate) sono già più elevati rispetto a quelli di altre realtà del settore.

Come vediamo in pagina seguente, dalla webpage emerge che Guido Gobino comunica in maniera più impersonale e asettica con il cliente, mettendo in risalto solamente il brand e la qualità del prodotto, al contrario delle altre realtà che dedicano spazio anche all'approfondimento dei processi produttivi e della filiera.

---

6. Antonio Pilello - Idealo.it Magazine (2019, 13 Maggio). *E-Commerce ecosostenibile: il sondaggio di Idealo*. Da <https://www.ideal.it/magazine/2019/05/13/ecosostenibile-ecommerce-sondaggio-ideal/>



Foto di Guido Gobino

## Confronto fra la comunicazione delle aziende

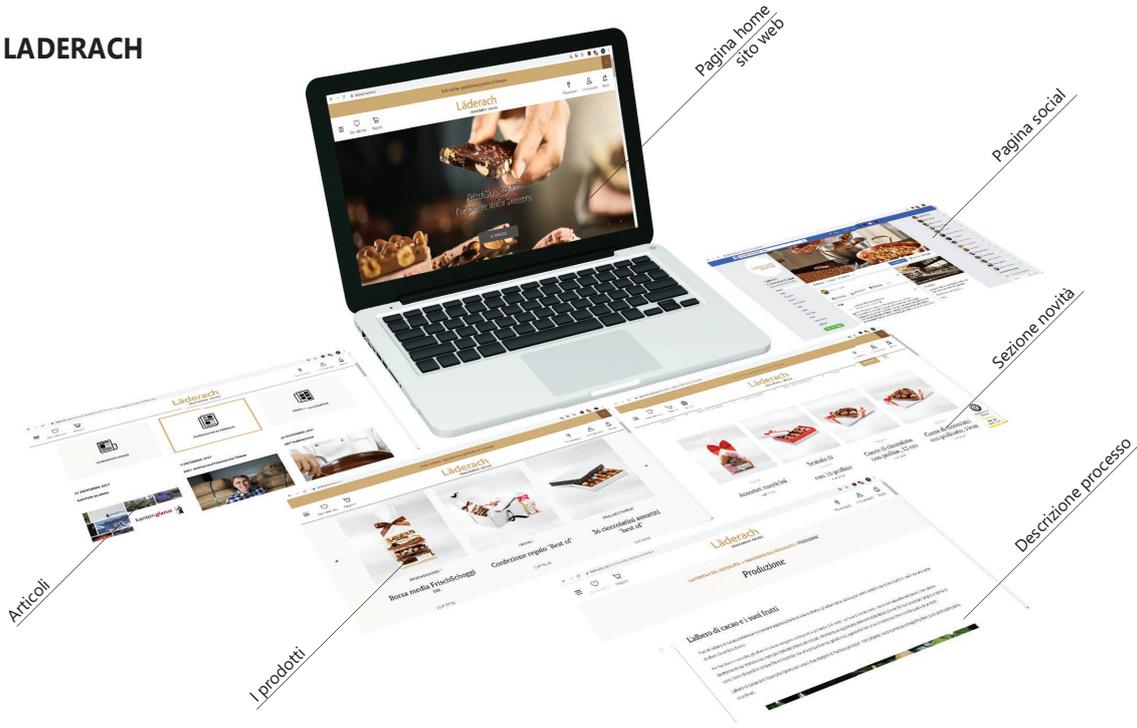
**GUIDO GOBINO**



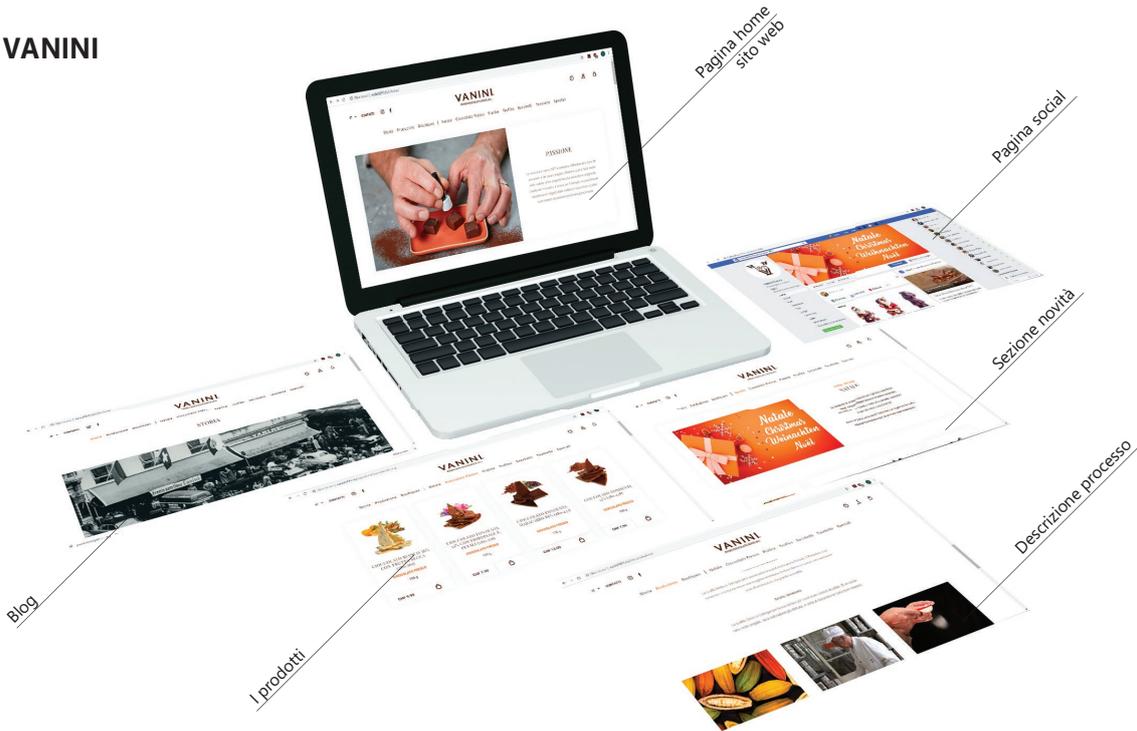
**GUIDO CASTAGNA**



## LADERACH



## VANINI



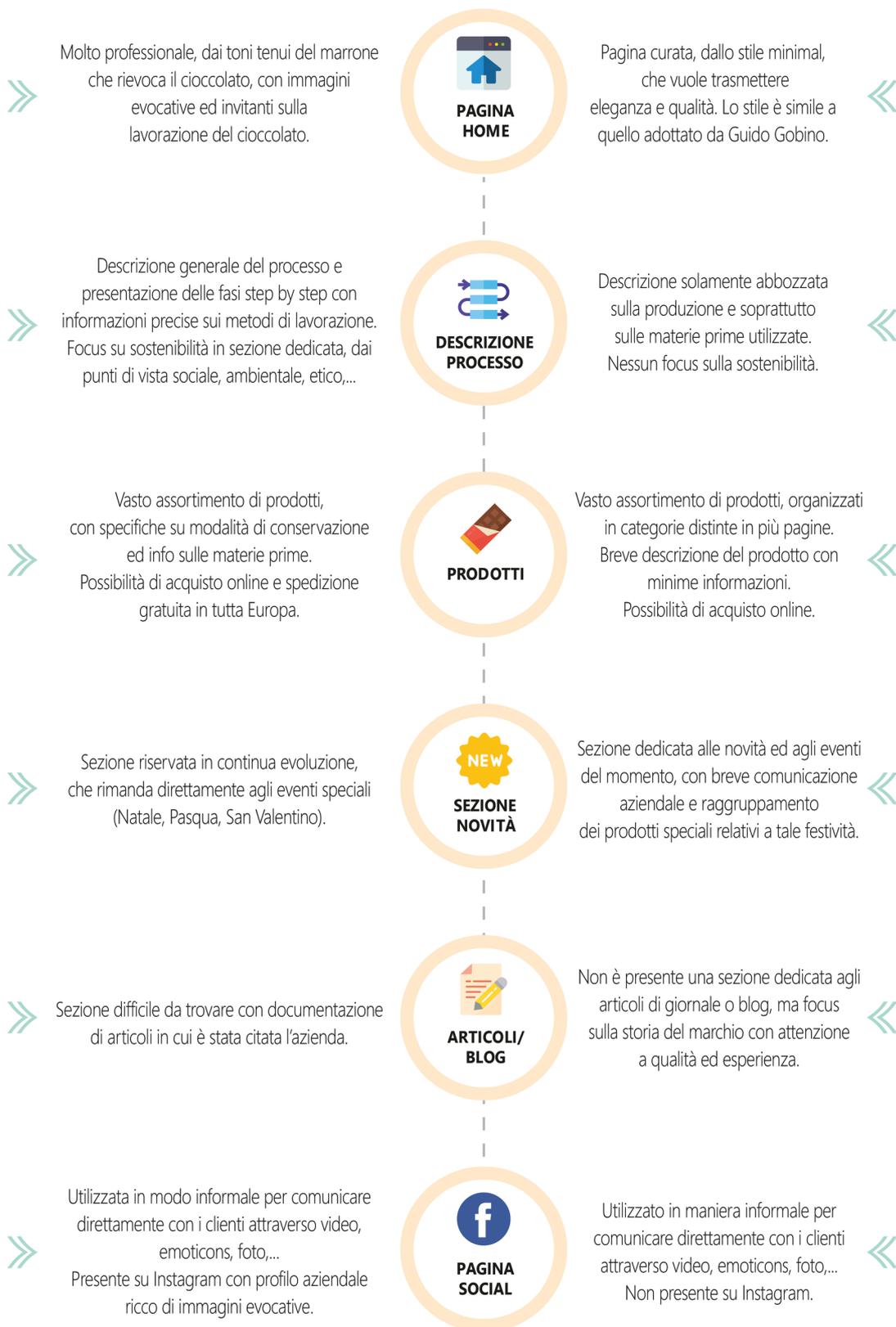
**GUIDO GOBINO**  
(TO)

**GUIDO CASTAGNA**  
(TO)



**LADERACH**  
(GL)

**VANINI**  
(CO)



Il confronto fra i packaging riguarda invece la composizione della confezione (materiali e collanti) in termini ambientali, funzionali e qualitativi. I packaging presi in esame sono quelli dedicati alle tavolette di cioccolato e prodotti "speciali" e differenziati per tutte e quattro le aziende, e delle creme spalmabili al cacao.

GUIDO GOBINO



GUIDO CASTAGNA



LADERACH



VANINI



## CONFRONTO QUALITATIVO PACKAGING

TAVOLETTE	REQUISITI AMBIENTALI	REQUISITI FUNZIONALI	REQUISITI COMUNICATIVI
<p><b>Guido Gobino</b></p> 	<p>Ridotto numero di componenti</p> <p>Materiali riciclabili</p> <p>Elementi facilmente separabili</p>	<p>Protegge il prodotto dalla luce</p> <p>Non protegge il prodotto da calore e umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Impilabile</p> <p>Difficile apertura</p> <p>Non richiudibile</p>	<p>Formato non convenzionale</p> <p>Informazioni sul prodotto</p> <p>Informazioni sugli ingredienti</p> <p>Colore chiaro</p>
<p><b>Guido Castagna</b></p> 	<p>Ridotto numero di componenti</p> <p>Materiali riciclabili</p> <p>Elementi facilmente separabili</p>	<p>Protegge dalla luce</p> <p>Non protegge dal calore</p> <p>Protegge da umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Non Impilabile</p> <p>Facile apertura</p> <p>Richiudibile</p>	<p>Formato convenzionale</p> <p>Informazioni sul prodotto</p> <p>Informazioni sugli ingredienti</p> <p>Colore che richiama il metodo naturale (cartone grezzo)</p>
<p><b>Laderach</b></p> 	<p>Ridotto numero di componenti</p> <p>Materiali riciclabili</p> <p>Elementi facilmente separabili</p>	<p>Protegge parzialmente il prodotto dalla luce</p> <p>Non protegge il prodotto da calore e umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Impilabile</p> <p>Facile apertura</p> <p>Non richiudibile</p>	<p>Formato non convenzionale</p> <p>Colore chiaro e grafica che rimanda all'idea di eleganza e lusso</p> <p>Parziale visibilità del prodotto</p>
<p><b>Vanini</b></p> 	<p>Ridotto numero di componenti</p> <p>Materiali non facilmente riciclabili</p> <p>Elementi difficilmente separabili</p>	<p>Non protegge dalla luce</p> <p>Non protegge dal calore</p> <p>Protegge dall'umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Non Impilabile</p> <p>Facile apertura</p> <p>Richiudibile</p>	<p>Formato non convenzionale</p> <p>Totale visibilità del prodotto che si autocomunica</p> <p>Informazioni su prodotto e produttore</p>

## CONFRONTO QUALITATIVO PACKAGING

GIANDUJOTTI	REQUISITI AMBIENTALI	REQUISITI FUNZIONALI	REQUISITI COMUNICATIVI
<p><b>Guido Gobino</b></p> 	<p>Ridotto numero di componenti</p> <p>Utilizzo di materiale plastico</p> <p>Elementi non separabili</p>	<p>Protegge dalla luce</p> <p>Non protegge dal calore</p> <p>Protegge dall'umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Difficile apertura</p> <p>Non richiudibile</p>	<p>Formato convenzionale</p> <p>No informazioni sul prodotto</p> <p>No informazioni sugli ingredienti</p> <p>Visibilità del prodotto</p>
<p><b>Guido Castagna</b></p> 	<p>Maggiore numero di componenti non necessari</p> <p>Utilizzo di materiale plastico</p> <p>Elementi non separabili</p>	<p>Protegge dalla luce</p> <p>Non protegge dal calore</p> <p>Protegge dall'umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Difficile apertura per il sacchetto</p> <p>Sacchetto non richiudibile</p>	<p>No informazioni sul prodotto</p> <p>No informazioni sugli ingredienti</p> <p>Visibilità del prodotto</p>

CREME SPALMABILI	REQUISITI AMBIENTALI	REQUISITI FUNZIONALI	REQUISITI COMUNICATIVI
<p><b>Guido Gobino</b></p> 	<p>Ridotto numero di componenti</p> <p>Riutilizzabile</p> <p>Difficile separazione di tutti gli elementi</p>	<p>Non protegge dalla luce</p> <p>Protegge da calore e umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Difficile apertura</p> <p>Richiudibile e riutilizzabile</p>	<p>Formato convenzionale</p> <p>Informazioni sul prodotto</p> <p>Informazioni sugli ingredienti</p> <p>Visibilità del prodotto</p>
<p><b>Guido Castagna</b></p> 	<p>Ridotto numero di componenti</p> <p>Materiali riciclabili</p> <p>Non è necessaria la separazione degli elementi essendo tutti plastici</p>	<p>Protegge il prodotto dalla luce</p> <p>Non protegge da calore</p> <p>Protegge da umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Facile apertura</p> <p>Richiudibile e riutilizzabile</p>	<p>Formato non convenzionale: facilmente riconoscibile, rimanda alle confezioni delle creme per la cura del corpo. Gioco di parole tra l'età (+55 anni) e la percentuale di cacao (+55%)</p> <p>Informazioni sul prodotto</p> <p>Informazioni sugli ingredienti</p> <p>No visibilità del prodotto</p>

## CONFRONTO QUALITATIVO PACKAGING

PRALINE	REQUISITI AMBIENTALI	REQUISITI FUNZIONALI	REQUISITI COMUNICATIVI
<p><b>Laderach</b></p> 	<p>Utilizzo materiale sostenibile</p> <p>Elementi non separabili</p> <p>Confezione riutilizzabile</p>	<p>Protegge dalla luce</p> <p>Protegge da calore</p> <p>Non protegge da umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Scatola impilabile</p> <p>Facile apertura</p> <p>Richiudibile</p>	<p>Formato non convenzionale</p> <p>No informazioni sul prodotto</p> <p>No informazioni sugli ingredienti</p> <p>Richiama l'idea di qualcosa di importante da proteggere all'interno di una valigetta</p>
<p><b>Vanini</b></p> 	<p>Maggior numero di componenti</p> <p>Utilizzo materiale plastico</p> <p>Elementi facilmente separabili</p>	<p>Protegge dalla luce</p> <p>Non protegge da calore</p> <p>Non protegge da umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Scatola impilabile</p> <p>Facile apertura</p> <p>Richiudibile</p>	<p>Formato convenzionale</p> <p>No informazioni sul prodotto</p> <p>No informazioni sugli ingredienti</p> <p>No visibilità del prodotto</p> <p>Comunica idea di eleganza e lusso</p>
PRODOTTI SPECIALI	REQUISITI AMBIENTALI	REQUISITI FUNZIONALI	REQUISITI COMUNICATIVI
<p><b>Laderach</b></p> 	<p>Ridotto numero di componenti</p> <p>Facile separazione di tutti gli elementi</p> <p>Utilizzo materiale plastico</p>	<p>Non protegge dalla luce</p> <p>Non protegge da calore</p> <p>Protegge da umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Non impilabile</p> <p>Facile apertura</p> <p>Richiudibile</p>	<p>Formato non convenzionale</p> <p>Visibilità del prodotto</p> <p>Il fiocco rosso e i cioccolatini trasmettono il senso di "fatto con amore"</p> <p>Presentazione semplice e raffinata</p>
<p><b>Vanini</b></p> 	<p>Elevato numero di componenti</p> <p>Materiali non riciclabili</p> <p>Facile separazione degli elementi</p>	<p>Non protegge dalla luce</p> <p>Non protegge da calore</p> <p>Protegge da umidità</p> <p>Facilmente trasportabile</p> <p>Impilabile</p> <p>Facile apertura</p> <p>Richiudibile</p>	<p>Formato convenzionale</p> <p>Parziale visibilità del prodotto (si riconosce la categoria ma non si può vedere la materia prima)</p> <p>Utilizzo dei colori arancio ed oro ad indicare vitalità, festa e preziosità.</p> <p>Presentazione complicata, a tratti kitsch</p>

Confrontiamo ad esempio le tavolette di cioccolato da 100 grammi Guido Gobino e Guido Castagna.

Il colore predominante del cartoncino Gobino è il bianco, che evoca un immaginario di lusso e preziosità rispetto a quello marrone con texture di Castagna, che rimanda invece alla terra e all'idea di una lavorazione artigianale e manuale, insieme ad un sapore naturale.<sup>7</sup>

In linea di massima, notiamo ancora un volta che Guido Gobino comunica soprattutto un messaggio di eleganza, tradizione e ricercatezza del prodotto, ponendo meno attenzione ancora una volta agli aspetti di sostenibilità della sua produzione.



7. Ersa FVG. *Comunicazione packaging alimentare*.  
Da [http://www.ersa.fvg.it/export/sites/ersa/aziende/in-formazione/Avvisi-Comunicazioni/Allegati\\_avvisi\\_comunicazioni/Packaging-alimentare.pdf](http://www.ersa.fvg.it/export/sites/ersa/aziende/in-formazione/Avvisi-Comunicazioni/Allegati_avvisi_comunicazioni/Packaging-alimentare.pdf)

Inoltre, nel caso del packaging per le specialità di punta (gianduiotti per le aziende torinesi e praline per Vanini e Laderach), Guido Gobino propone un imballaggio primario per ogni singolo cioccolatino e uno secondario trasparente di plastica (non riutilizzabile una volta aperto) per più unità.

Come si è potuto constatare anche dalle immagini precedenti, le altre aziende propongono anche versioni consistenti in box in cartone riutilizzabili dopo il consumo del prodotto.



# 7.2

## Customer Personas

Per comprendere quale soluzione progettuale fosse meglio sviluppare, abbiamo “creato” cinque differenti tipi di Personas, abbinandoli alle varie categorie di prodotto offerte dall’azienda presa in esame.

Come mostrato nella tabella accanto, quattro di questi Personas sono associati a prodotti esposti in negozio, che necessitano di un packaging di lunga durata e facile trasporto. In questo caso le confezioni devono essere resistenti a differenti temperature, umidità, urti e raggi UV. Alcuni di questi prodotti inoltre richiedono anche un secondo imballaggio.

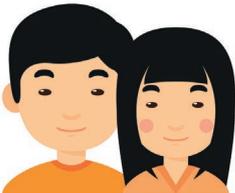
Il quinto caso, quello del consumo da passeggio, è relativo ad un prodotto che viene subito preparato e consumato. Il contenitore (tazzina, bicchiere o coppetta) deve essere resistente alle alte temperature, isolante, leggero, pratico al momento della consumazione e ovviamente idoneo al contatto diretto con alimenti.

Per quanto riguarda il tipo di target coinvolto, Guido Gobino richiama l’attenzione di svariate tipologie di clienti: turisti stranieri in cerca di prelibatezze della tradizione locale, clientela affezionata al negozio da tanti anni, giovani adulti attenti alla sostenibilità e alla qualità del prodotto, aziende che desiderano omaggiare prodotti di alto livello ai propri dipendenti e giovani che amano consumare una merenda da asporto.

Considerando quindi gli aspetti appena descritti, è stato valutato di prendere in esame il caso de “I giovinotti” (Paolo e Francesca), in quanto la tipologia che essi rappresentano prevede il consumo tipico “da passeggio”, che si avvale di contenitori usa e getta destinati a diventare rifiuto in breve tempo. Questa modalità inoltre non garantisce sempre un corretto smaltimento e non tutte le aziende simili a Guido Gobino sono a conoscenza del tipo di materiale esatto che compone tali contenitori.

Ricordiamo infatti che ad oggi l’usa e getta costituisce ancora una grande percentuale di rifiuto che, a causa della composizione spesso problematica o di un non corretto smaltimento dei prodotti, non sempre viene recuperata.

Anche le caratteristiche della bioplastica progettata (resistenza, opacità e vita utile più breve di altri materiali) si accordano meglio con questa categoria di prodotti, sulla quale ricade dunque la nostra scelta progettuale.

PERSONAS	INFORMAZIONI	ESIGENZE	TOP CHOICE
<p><b>I turisti</b> Wen e Lyang</p> 	<p><b>Età:</b> 32 e 35 anni</p> <p><b>Nazionalità:</b> Cinese</p>	<p>Si trovano in vacanza in Italia e vogliono portare a casa un ricordo del loro viaggio, scegliendo un prodotto tipico della cultura locale.</p>	
<p><b>La nonna</b> Maria Teresa "Titina"</p> 	<p><b>Età:</b> 78 anni</p> <p><b>Nazionalità:</b> Italiana</p>	<p>Affezionata al negozio, da quando da piccola mangiava le tipiche caramelle. Compra i cioccolatini da tenere sempre come scorta per i nipotini.</p>	
<p><b>L'affetto</b> Alessandro Cantarella</p> 	<p><b>Età:</b> 25 anni</p> <p><b>Nazionalità:</b> Italiana</p>	<p>Studiante universitario, è attento alla sostenibilità e alla salute, per cui è disposto a spendere di più per un prodotto di qualità superiore. Si fida del brand e si diverte a gustare con gli amici le novità.</p>	
<p><b>L'azienda</b> gestita dal CEO Luca</p> 	<p><b>Età:</b> 47</p> <p><b>Nazionalità:</b> Italiana</p>	<p>Nelle particolari ricorrenze annuali (Natale, Pasqua o altre ricorrenze) acquista prodotti variegati da donare ai suoi fedeli dipendenti.</p>	
<p><b>I giovinotti</b> Paolo e Francesca</p> 	<p><b>Età:</b> 17 e 16 anni</p> <p><b>Nazionalità:</b> Italiana</p>	<p>Dopo la scuola amano passeggiare tra i negozi per le vie del centro città e si concedono una dolce, accompagnata da una bevanda calda.</p>	

# 7.3

## Concept di progetto

Al di là dell'aspetto "estetico" e comunicativo dei packaging aziendali, accenniamo ora brevemente alle altre attività svolte nella bottega.

Un aspetto caro a Guido Gobino è la degustazione. Essa si articola attraverso percorsi sensoriali durante i quali si chiede al cliente di prestare particolare attenzione a fragranza, aroma e profumo del cioccolato: ciò allo scopo di "fidelizzare" i consumatori facendo loro vivere un'esperienza unica e contemporaneamente di ottenere un feedback diretto sui propri prodotti.

L'azienda poi, oltre alla vendita dei suoi prodotti già confezionati, dispone costantemente di un servizio di cioccolateria calda d'inverno e di gelateria artigianale sfusa o in stick d'estate.

In questo caso sono utilizzati contenitori in ceramica e vetro, lavabili e riutilizzabili, solamente per la consumazione al tavolo.

In maggior misura si sfruttano invece bicchieri e coppette in plastica e carta per la modalità take away o da passeggio.<sup>8</sup>

Dato quanto precede, l'azienda sta cercando una soluzione per risolvere il problema del minimizzare, o possibilmente eliminare, l'utilizzo dei contenitori monouso in plastica.



8. Intervista privata con l'azienda

Alla luce dei vari incontri con l'azienda, basandoci in particolare su quest'ultima esigenza e sulle Personas prima citate, siamo giunti alla definizione del nostro concept progettuale.

Partendo dal nostro materiale in forma pura, realizzeremo un progetto di economia circolare inserito sul territorio, finalizzato a produrre innovazione in ottica di sostenibilità, realizzando per la società prodotti multistagionali utili alla commercializzazione della gamma prodotti Gobino e soprattutto alla comunicazione della sostenibilità aziendale.

Analizzando le caratteristiche intrinseche del nostro materiale, abbiamo dunque iniziato a sperimentare forme nuove: tazzine e cucchiaini pensati con l'obiettivo di sostituire i tradizionali materiali polimerici usa e getta attualmente utilizzati all'interno dell'azienda per la promozione e la commercializzazione delle varie linee di prodotto.

La progettazione della tazzina e del cucchiaino ha tenuto in considerazione le caratteristiche necessarie che la forma dovrebbe possedere per contenere alimenti caldi e freddi, rispettivamente la cioccolata calda e il gelato sfuso.

Queste forme sono state studiate ad hoc per il caso in questione ma ovviamente potranno essere personalizzate per le necessità di altre realtà.

Il nostro obiettivo è dunque quello di fondere le caratteristiche del contenitore della cioccolata calda con quello del gelato, e per farlo è stata svolta una ricerca legata alla storia e alle origini dei due prodotti alimentari insieme ad un'analisi sulla forma per l'aspetto ergonomico e prestazionale.

---

# BOZZE PROGETTUALI

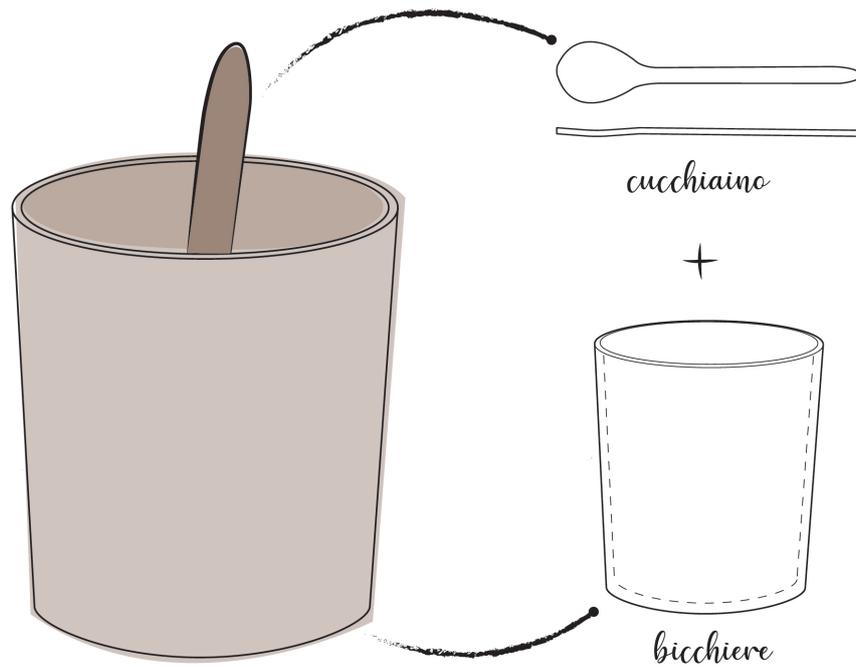
## CONSUMAZIONE NELL'ANNO



## LINEE GUIDA



## PRIMI SKETCH DEL PROGETTO



- Realizzazione:
- sistema di stampe e controstampo
  - supporto della tecnologia della stampa 3D

## ADATTABILITÀ DEL PRODOTTO



Cioccolata calda



Gelato fuso



Stecco gelato

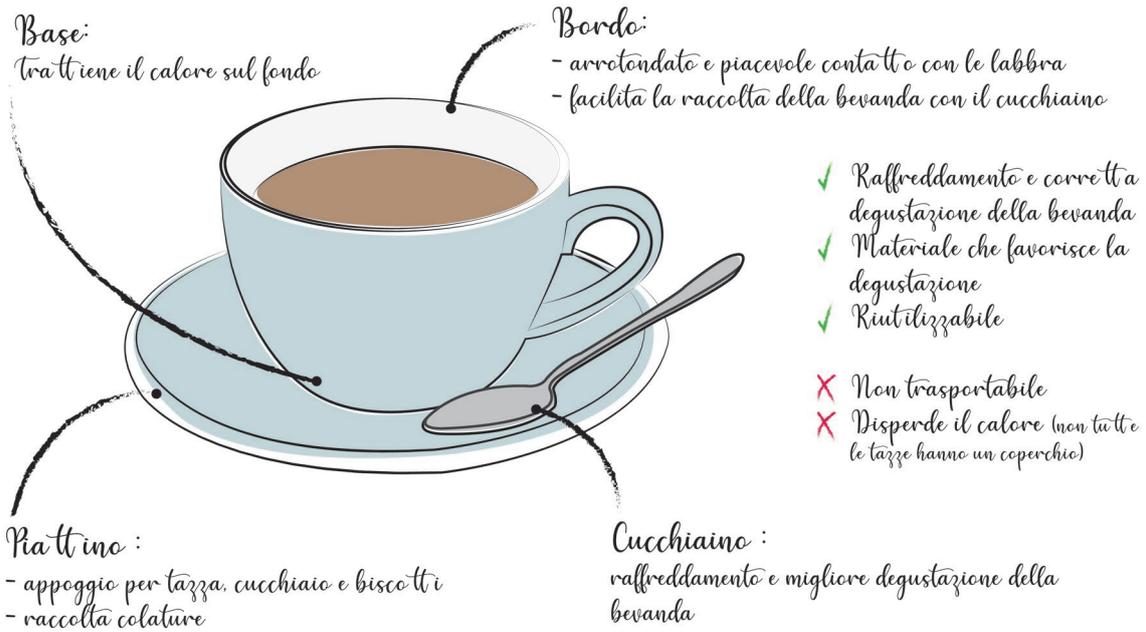


Fine vita

# CIOCCOLATA CALDA



## CONTENITORE MODELLO 1



## CONTENITORE MODELLO 2



## Cenni storici sulla cioccolata calda

La concezione moderna della cioccolata calda, composta da polvere di cacao e latte, nasce in Gran Bretagna nel XVII secolo per diffondersi poi in tutta Europa.

Il Marchese di Mancera, viceré del Perù, inventò un contenitore per la calda bevanda chiamato "Mancerina" (o tremolante) tra il 1639 e il 1648. Si tratta di una sotto coppa con la funzione di tenere ferma la tazzina mentre si gira la cioccolata e raccogliere le gocce della bevanda cadute.<sup>9</sup>

La funzione del piattino accompagnato alla tazza la si ritrova anche nella tradizione torinese dal 1700, dal momento che era pratica comune servire la cioccolata calda insieme ai "bagnati", biscotti preparati apposta per essere intinti.<sup>10</sup>

Ad oggi quindi la classica tazza per la cioccolata calda è:

- formata da una base a tronco di cono con imboccatura stretta per mantenere a lungo la giusta temperatura;
- composta da materiale ceramico, in virtù della sua resistenza alla temperatura di assaggio (70°C circa);<sup>11</sup>
- accompagnata da cucchiaino e piattino di supporto.

Per quanto riguarda la forma del cucchiaino è preferibile che anch'esso sia realizzato in ceramica perché si presuppone che questo materiale non alteri il gusto della cioccolata. Inoltre la sua forma deve essere sinuosa e concava per poter raccogliere la bevanda e portare alla bocca la giusta quantità per permettere la sua degustazione.

---

9. Dalmar (2018, 11 Novembre). *Cioccolata calda. Qual è la sua storia?*  
Da <https://www.dalmar.it/solubili/cioccolata-calda-qual-e-la-sua-storia/>

10. Le strade di Torino (2019, 25 Maggio). *La merenda Reale del '700.*  
Da <https://le-strade.com/la-merenda-reale-del-700/>

11. F. Brown, K.R. Diller (2008). *Calculating the optimum temperature for serving hot beverages.*  
Da [https://www.researchgate.net/publication/5626281\\_Calculating\\_the\\_optimum\\_temperature\\_for\\_serving\\_hot\\_beverages](https://www.researchgate.net/publication/5626281_Calculating_the_optimum_temperature_for_serving_hot_beverages)



Foto di Theo Crazzalora da Pixabay

# GELATO



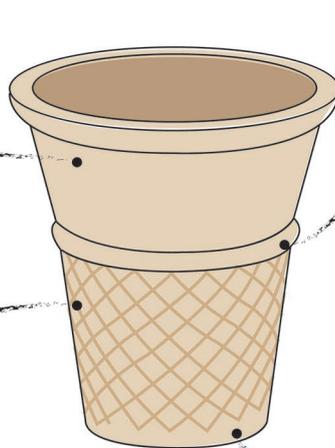
## CONTENITORE MODELLO 1

Collo :  
forma svasata per accogliere il gelato

Cialda :  
completa l'esperienza della degustazione

Texture :  
- antiscivolo  
- rinforzo per la zona di presa

Base :  
raccoglie le colature



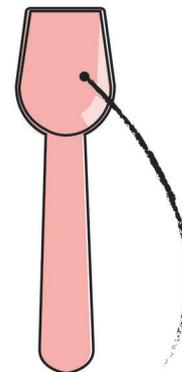
- ✓ Facilmente trasportabile
- ✓ Permette una migliore degustazione
- ✓ Non rimane alcun rifiuto
- ✗ Possibilità di rottura
- ✗ Possibilità di colata

## CONTENITORE MODELLO 2

Collo :  
- facilita il contenimento del gelato  
- evita le colature

- ✓ Evita colature/sgocciolature
- ✓ Non si rompe
- ✓ Coppetta riciclabile
- ✓ Facile da trasportare
- ✗ Non permette una degustazione totale e completa
- ✗ Di solito viene usato il cucchiaino in plastica

Base :  
raccoglie le colature del gelato



Cucchiaino :  
la forma facilita la presa del gelato

## Evoluzione storica del gelato

L'invenzione del gelato risale a Bernardo Buontalenti nel 1500 a Firenze.

Inizialmente i primi contenitori per il gelato furono le coppette per il servizio al tavolo e successivamente, nel 1903, venne inventato il cono gelato in cialda dall'italiano Vittorio Marchionni a New York.<sup>12</sup>

Ad oggi il cono gelato in cialda trionfa con il 72% delle preferenze rispetto al 28% della coppetta.

Secondo il professor Kay McMath della Massey University in Nuova Zelanda «*Il cono gelato è la scelta migliore per assaporare il gelato: il gusto si distribuisce meglio sulla lingua in uno strato uniforme, e viene così percepito alla giusta temperatura*».<sup>13</sup>

Altro vantaggio della cialda è che alla fine della consumazione non rimane alcuno scarto.

La temperatura di assaggio del gelato sta intorno ai -13/-14 °C mentre la temperatura di scioglimento totale del gelato avviene intorno ai 18°C.<sup>14</sup>

Per quanto riguarda la coppetta, bassa e di base larga per facilitare la presa del gelato con il cucchiaino. Quest'ultimo ha la particolarità della testa piatta, rispetto ad un cucchiaino normale, per facilitare la presa del gelato.

- 
12. Borderline 24 - Il giornale (2016, 12 Dicembre).  
*Un italiano a New York inventa il cono gelato – 13 dicembre 1903.*  
Da <https://www.borderline24.com/2016/12/12/un-italiano-new-york-inventa-cono-gelato-13-dicembre-1903/>
  13. Gelatonews. *I giovani preferiscono il gelato artigianale.*  
Da <https://www.gelatonews.it/i-giovani-preferiscono-il-gelato-artigianale/>
  14. B. Gruber - Reader's Digest. *You've Been Serving Ice Cream at the Wrong Temperature This Whole Time.*  
Da <https://www.rd.com/food/fun/ice-cream-serving-temperature/>



Foto di fotografierende da Pixabay

## Casi studio

Oltre a quelli appena descritti, sono stati considerati anche l'aspetto del trasporto e il minimalismo della forma, al fine di proporre una forma efficace alla sue funzione.

A questo proposito abbiamo analizzato due casi studio che rispondono alle due esigenze prima citate: si tratta della classica tazza modello Yunomi e del bicchiere in carta dell'azienda Starbucks.

Il primo esempio rievoca l'antica cultura giapponese del the, per il quale la tazzina si presenta con una forma semplice ed essenziale.

Essa non è accompagnata da alcun cucchiaino, piattino o manico e secondo la tradizione deve essere tenuta con entrambi le mani di cui una si appoggia alla base.

Tenere la tazza con le mani era infatti un modo per valutare la qualità del the in base alla sua temperatura.<sup>15</sup>

Il secondo caso studio invece riprende il classico modello di consumo da passeggio. L'azienda Starbucks conosciuta e diffusa in tutto il mondo offre infatti un format veramente rappresentativo e riconoscibile, che rispecchia uno stile cosmopolita, moderno e frenetico.

Per quanto risponda alle esigenze di praticità e comfort per la consumazione in movimento, e nonostante l'azienda abbia adottato misure per convertire ad un modello più green i suoi prodotti, il bicchiere Starbucks è sempre composto da più elementi che ne rendono critico il riciclaggio.

Solitamente infatti esso viene sempre servito con un tappo, un cucchiaino o cannuccia e un involucro esterno in carta per proteggere le mani dal calore della bevanda.

---

15. Global Japanese Tea Association. *Oggetti del tè giapponesi*.  
Da <https://gjtea.org/it/info/informazioni-sul-te-giapponese/oggetti-del-te-giapponesi/>

**CASO STUDIO \_TAZZA YUNOMI**



**CASO STUDIO \_STARBUCKS**



## **Progetto: tazza e cucchiaino**

Grazie alle suggestioni e ricerche spiegate precedentemente, siamo giunti alla progettazione della forma della tazza e del cucchiaino, tenendo in considerazione anche le caratteristiche della nostra bioplastica.

Durante la progettazione, grande attenzione è stata dedicata al mantenimento di forme e spigoli sempre arrotondati, ai fini di una migliore distribuzione del materiale nello stampo e anche di un facile distacco dei componenti stessi da esso.

La tazza è composta da una base ristretta per mantenere il calore della cioccolata calda d'inverno, mentre la bocca è allargata per agevolare la bevuta oppure la presa con il cucchiaino. Alla base ha un rialzo per un maggiore sostegno ed isolamento e inoltre riporta a lato un'asola che funge da mezzo di connessione con il cucchiaino.

La composizione della tazza insieme all'asola vuole ricordare, se osservata dall'alto, la forma tipica della nocciola.

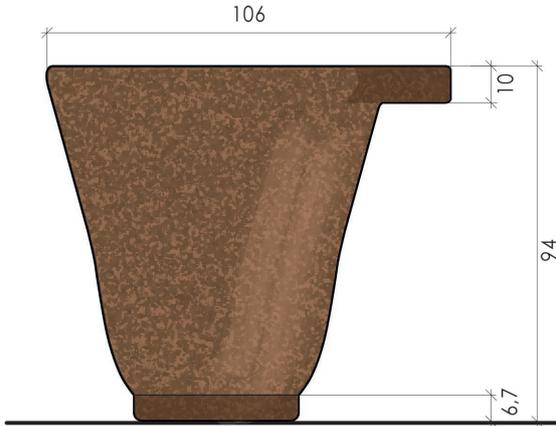
Come è possibile notare dalle viste, l'asola è semi-chiusa in modo che l'utente non la confonda per un manico da presa.

Il cucchiaino è infine composto da un gambo robusto e spesso per evitare la sua deformazione o un ritiro del materiale durante la fase di cottura ed essiccazione.

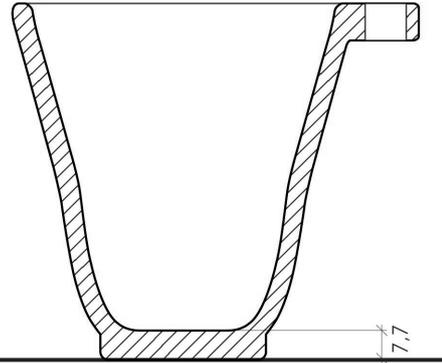
In questo paragrafo anticipiamo inoltre i ragionamenti applicati alla forma degli stampi necessari ad ottenere il prodotto finale: maggiore spazio sarà tuttavia loro dedicato nel Capitolo 8.

# TAZZA E CUCCHIAINO

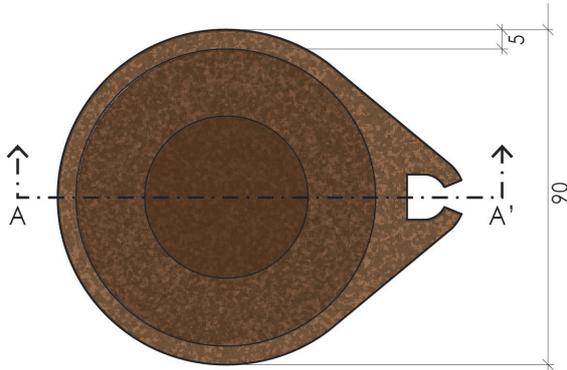
VISTA FRONTALE



SEZIONE A-A'



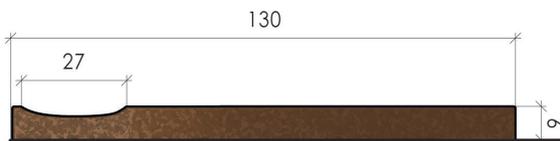
VISTA DALL'ALTO



CONFIGURAZIONE D'USO



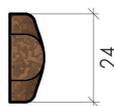
VISTA FRONTALE



SEZIONE B-B'



VISTA LATERALE



VISTA DALL'ALTO

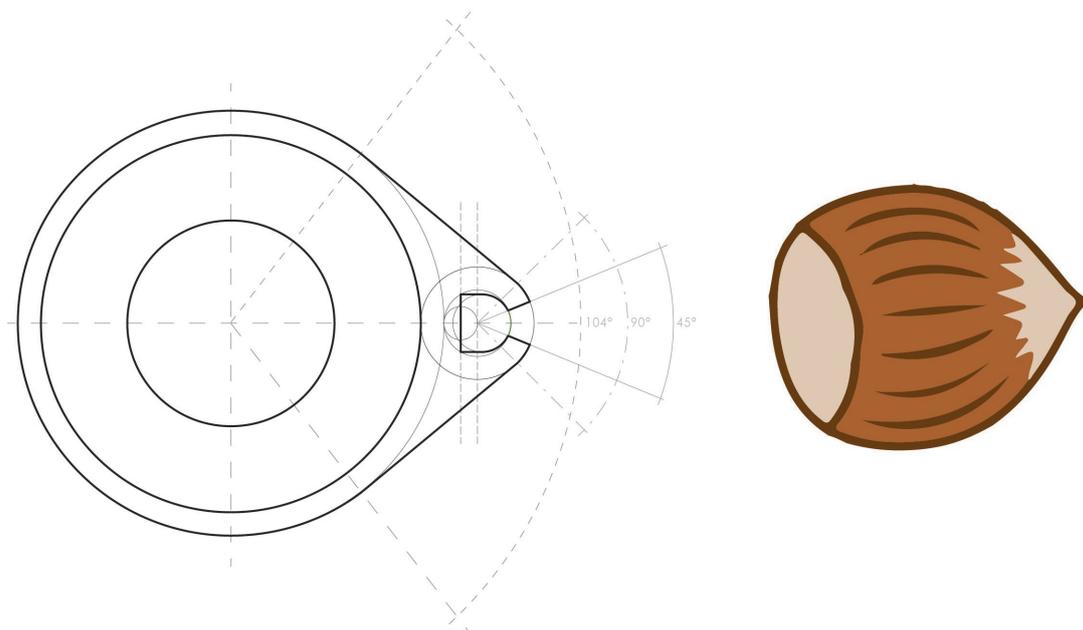


SCALA 1: 2, quote in mm

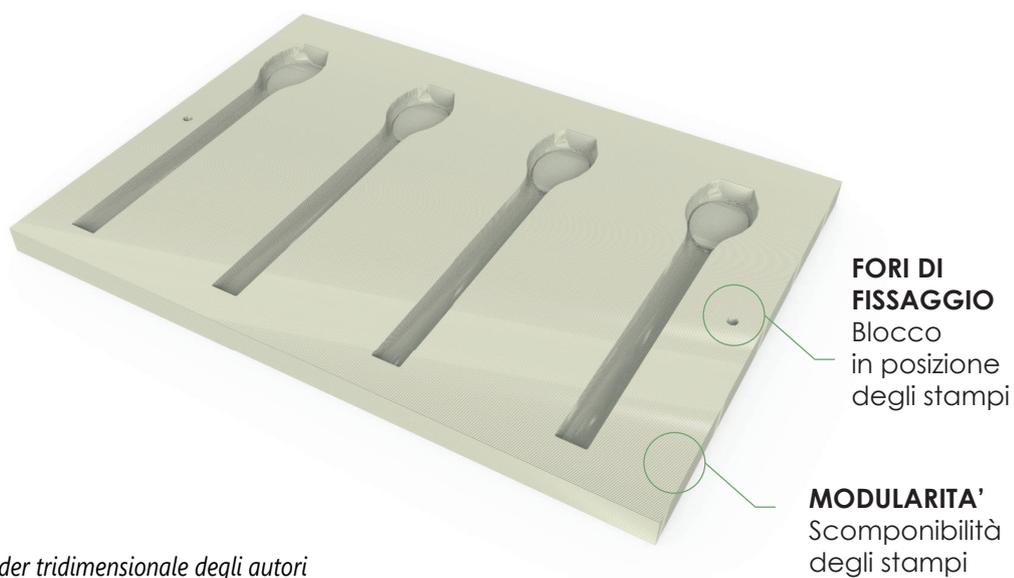
## RENDER ED ERGONOMIA



## RICHIAMO ALLA FORMA DEL FRUTTO



## RENDER ED ERGONOMIA



*Render tridimensionale degli autori*

Prototipi

Foto degli autori





*Foto degli autori*

# 8.

## PROTOTIPAZIONE DEI MACCHINARI

---

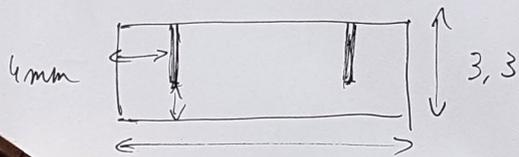
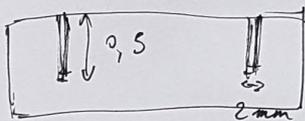
*«La bellezza del web è che ha reso democratici sia gli strumenti dell'invenzione sia quelli della produzione.[...] La grande opportunità offerta dal Movimento dei Makers è quella di essere contemporaneamente piccoli e globali. Artigianali e innovativi. High-tech e low-cost.»*

Chris Anderson. *Makers: Per una nuova rivoluzione industriale.* 2012



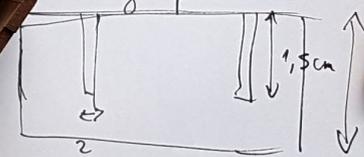
Plaatje framework binnen

cm



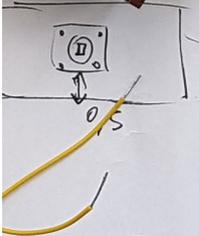
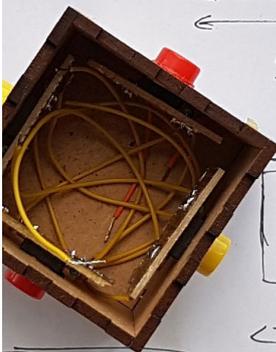
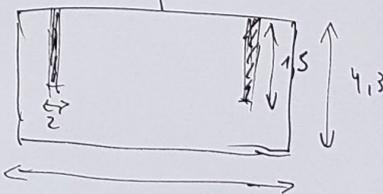
5,4 cm

lange plaat



5,4 cm

korte plaat



$$4 - 1,2 = 4,2 / 2 = 2,1$$



Il processo di realizzazione della nostra bioplastica, per raggiungere una perfetta attuazione, richiede l'interazione e l'implementazione di macchinari specifici, non presenti al momento sul mercato, secondo un'ottica di autoproduzione.

Oltre all'ideazione del sistema di stampaggio riportato in sintesi alla fine del Capitolo 7, una delle sfide tecniche che ha coinvolto il nostro team è stata quella di ideare e progettare da zero i macchinari necessari alla fase di formatura ed essiccazione della nostra bioplastica, ritenendo non necessario implementare ulteriori macchinari per le fasi di miscelazione e cottura, che si prevede saranno già disponibili all'interno dei laboratori delle aziende che decideranno di adottare il progetto.

La nostra idea di base è quella di realizzare dei macchinari DIY semplici da produrre per le aziende, che per la loro realizzazione potranno affidarsi alla capillare realtà dei FabLab, creando così un'ampia rete di collaborazione fra differenti realtà territoriali.

Tutti i componenti inseriti potranno essere autoprodotti tramite i macchinari disponibili nella sede di ogni FabLab o facilmente acquistati, consentendo comunque una certa libertà di variazione del progetto in base alle risorse disponibili in loco o alle esigenze personali dei committenti secondo i principi dell'opensource.

Nel fare ciò, riprendendo quanto già indagato nel capitolo 3, abbiamo fatto largo ricorso alle tecnologie offerte dal mondo della stampa 3D.

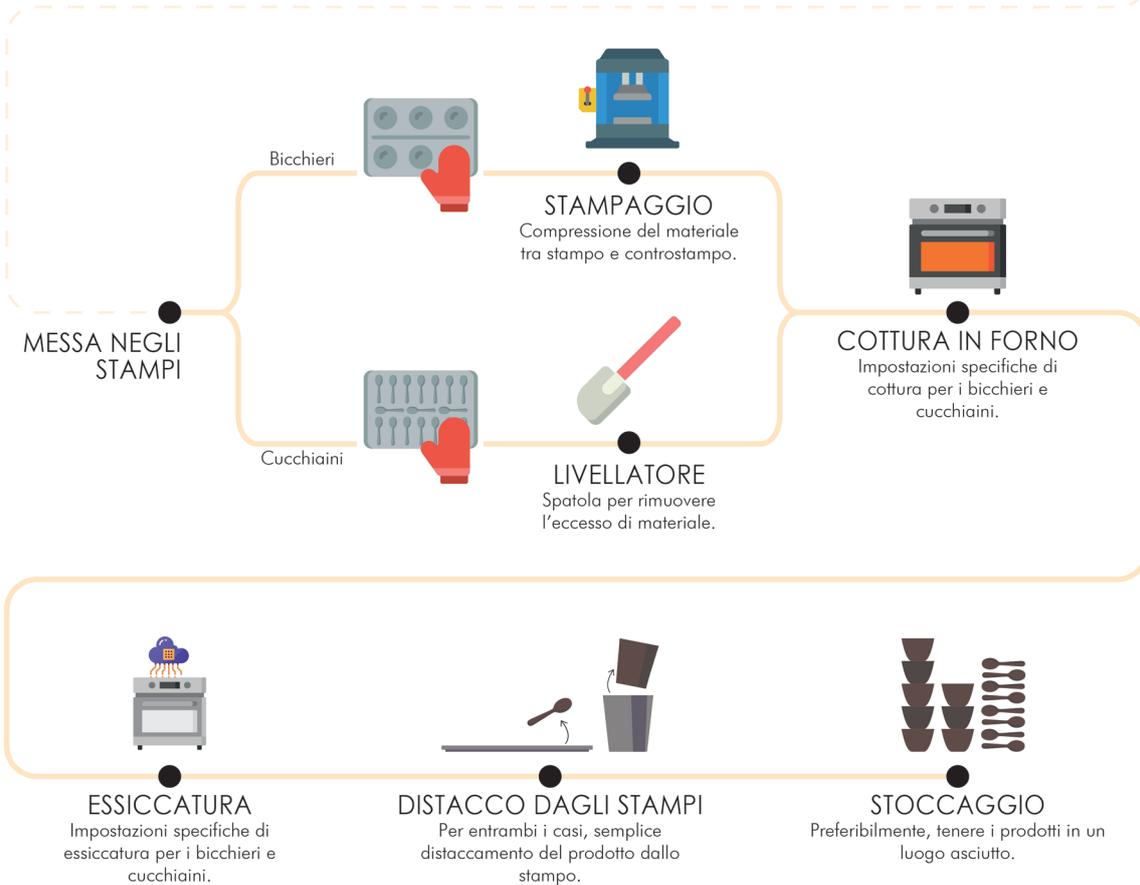
Questo particolare mezzo produttivo, per i costi accessibili e l'estrema elasticità nelle sue applicazioni, consente infatti di ribaltare le logiche consolidate del settore manifatturiero, rendendolo meno schiavo delle grosse compagnie, più democratico e maggiormente in grado di soddisfare le esigenze del singolo individuo.

Nella pagina seguente schematizziamo l'intero processo di trattamento del nostro materiale evidenziando gli step che abbiamo implementato attraverso i nuovi macchinari.

## FASI DI PREPARAZIONE



## MESSA NEGLI STAMPI E FASI DI COTTURA



# 8.1

## Parte hardware

I macchinari progettati sono analizzabili secondo una logica "hardware", che comprende componenti, materiali e tecnologie produttive, e una visione del software, che rappresenta invece l'"intelligenza" della macchina.

Nello specifico, abbiamo progettato tre macchinari: uno per lo stampaggio delle tazze, un livellatore per la formatura dei cucchiaini ed infine un forno con modalità di cottura a lampada infrarossi.

Prima di addentrarci nella descrizione di ogni singolo macchinario, è necessario spendere alcune parole sugli stampi utilizzati, riprendendo le fila dall'ultima immagine inserita al fondo del Capitolo 7.

Una volta stabilite definitivamente dimensioni e forma di bicchieri e cucchiaini, attraverso vari studi e prove concrete, siamo potuti infatti giungere alla vera e propria fase realizzativa delle forme prescelte.

Per realizzare entrambi gli stampi di tazzina e cucchiaino abbiamo fatto ricorso al programma di modellazione tridimensionale Rhinoceros ed in seguito alla stampa 3D, avvalendoci, come materiale, di un particolare PLA flessibile, adatto a lavorazioni forti che richiedono stress fisici e termici elevati.

Lo stampo delle tazzine in particolare è composto da un controstampo di formatura, scalato al suo interno in modo da ottenere lo spessore richiesto per le pareti, corrispondente a 5mm. Nel bordo superiore esso presenta anche quattro perni di centraggio, che andranno a coincidere con i corrispondenti fori presenti nello stampo inferiore.

Esso presenta inoltre sul bordo due canali di sfogo, utili ad eliminare il materiale in eccesso presente all'interno, espulso durante la compressione all'interno del macchinario di formatura.

In quest'ultimo, come vedremo, i sei controstampi sono avvitati direttamente al pannello in legno dell'elemento di stampaggio connesso agli attuatori (2 viti per ciascuno stampo), mentre i sei stampi inferiori sono inseriti nei fori dell'apposita lastra porta stampi in acciaio, inserita nelle apposite guide.

Gli stampi per realizzare i cucchiaini si compongono invece di un semplice elemento rettangolare piano con incavi utili ad ospitare la giusta quantità di bioplastica necessaria per realizzare quattro unità ciascuno.

Questi stampi sono stati progettati per essere fissati a gruppi di quattro sull'elemento portastampi in acciaio (forato inferiormente per facilitare il passaggio del calore durante le fasi di cottura ed essiccazione) del livellatore, con viti che li mantengono in posizione (2 viti per ciascuno stampo). Si otterranno quindi in totale 16 cucchiaini per questo secondo processo di formatura.

A differenza dello stampo ideato per i bicchieri, tenendo conto del diverso funzionamento del macchinario in questione, abbiamo potuto constatare come in questo caso non sia necessario l'utilizzo di un controstampo: questo dettaglio verrà meglio spiegato nel paragrafo del macchinario corrispondente.

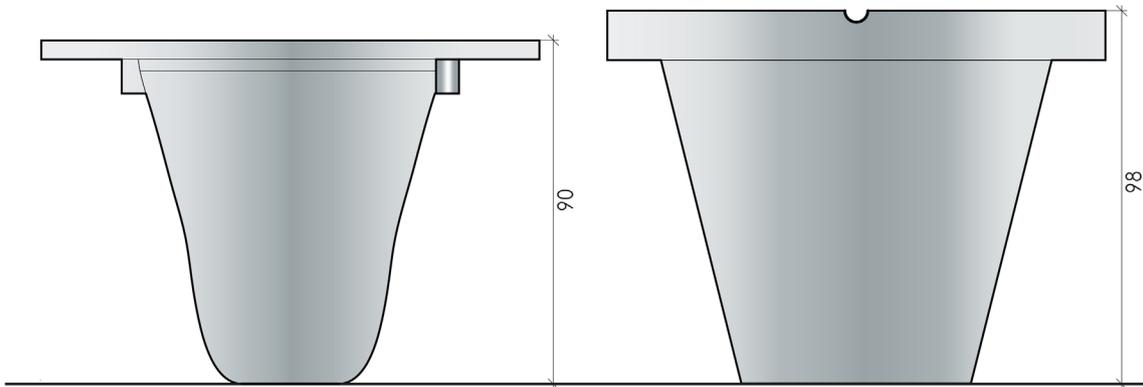
Dopo aver introdotto le peculiarità del sistema di stampaggio utilizzato attraverso le tavole illustrative a seguire, andremo quindi ad analizzare nello specifico i singoli macchinari.

Essi sono tutti progettati partendo da una base dimensionale comune, che permette anche una buona condivisione di componenti fra lo stampaggio e l'IR, ottimizzando così i processi di realizzazione ed assemblaggio.

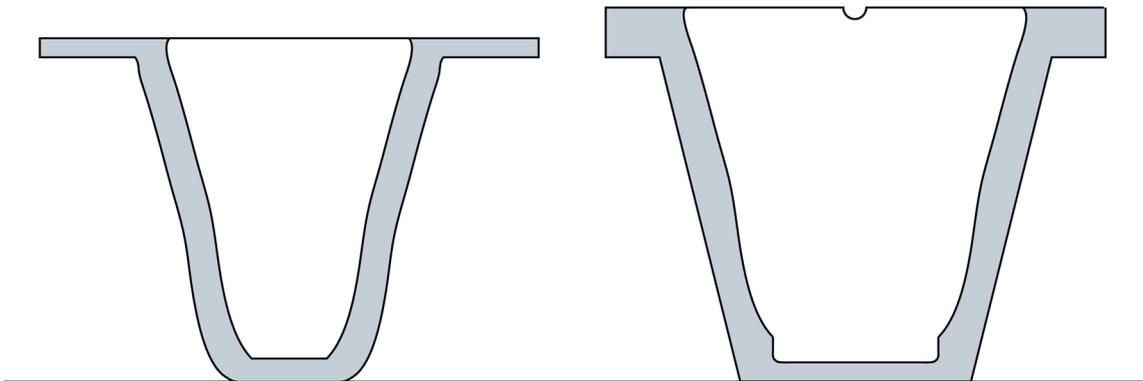
# STAMPI TAZZINE

VISTA FRONTALE

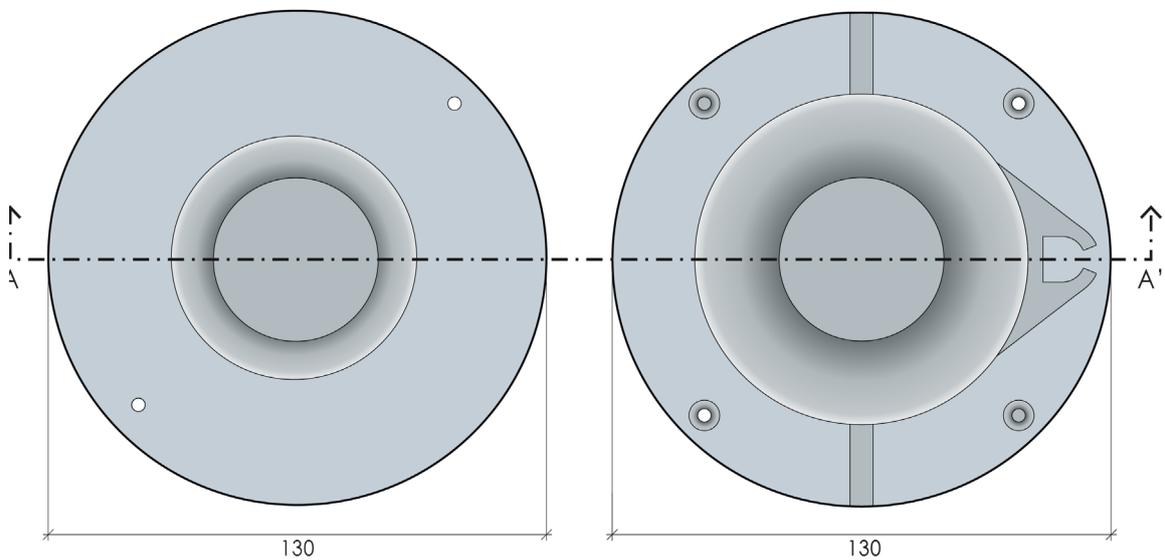
SCALA 1: 2 in mm



SEZIONE A-A'



VISTA DALL'ALTO



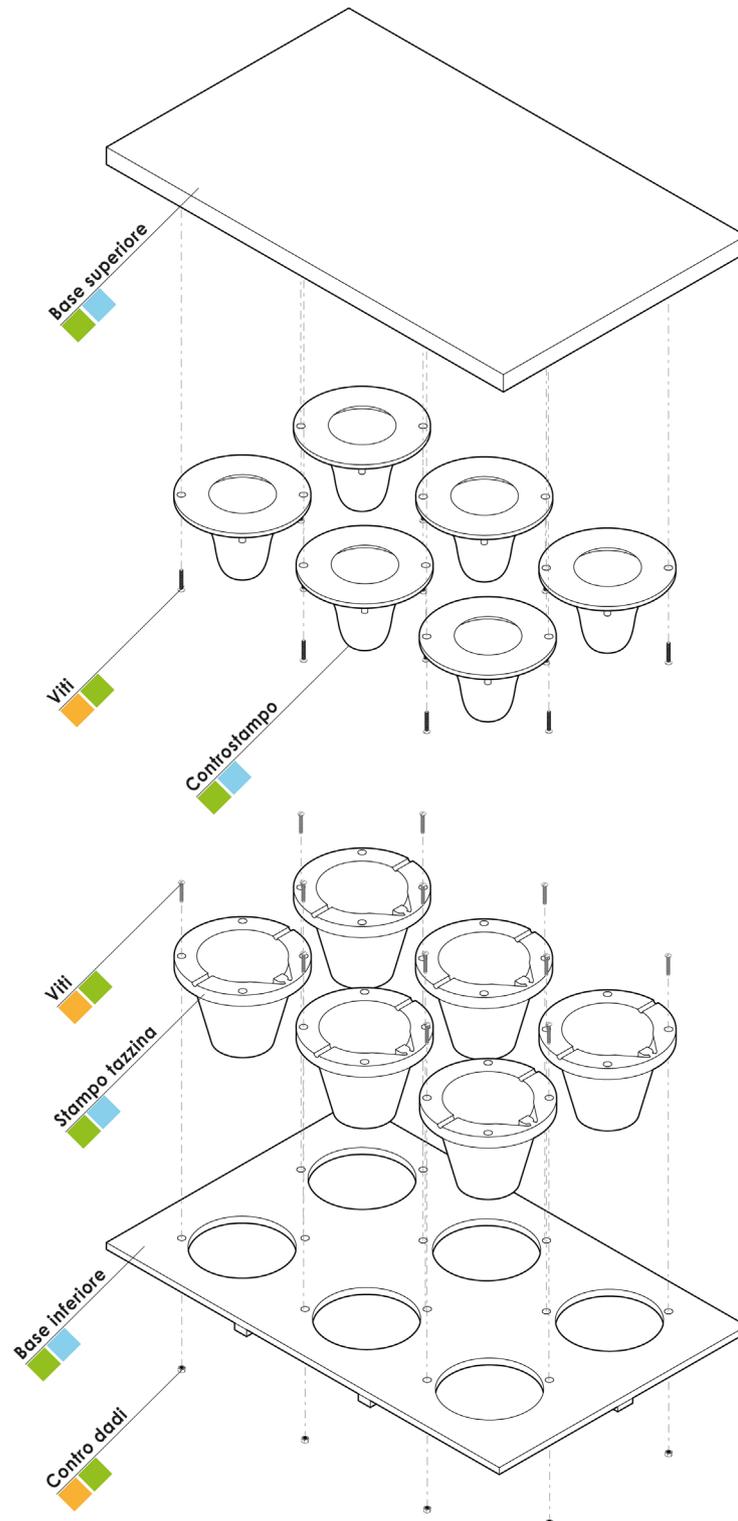
## ESPLOSO

### SMONTAGGIO

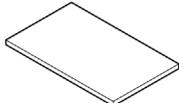
	FACILE
	MEDIO
	DIFFICILE

### SOSTENIBILITA'

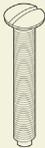
	RICICLABILE
	RIUTILIZZABILE
	RIFIUTO



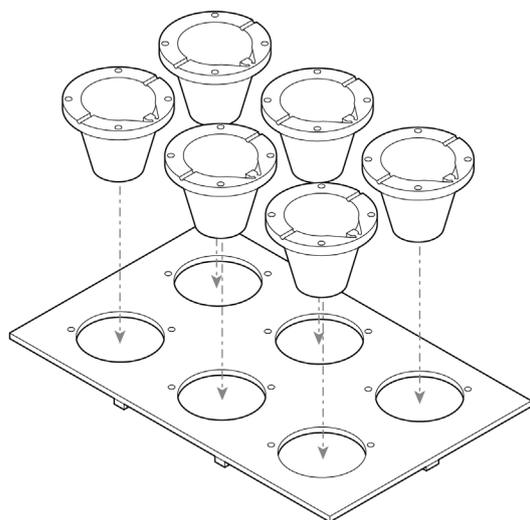
## COMPONENTI

COMPONENTE	N°	MATERIALE	PRESTAZIONI
<p>Contro stampo</p> 	1	<p>PLA</p> <p><b>Lavorazione</b> Stampa 3D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilmente lavorabile</li> <li>- Economico</li> <li>- Leggero</li> <li>- Riciclabile</li> </ul>
<p>Stampo</p> 	2	<p>PLA</p> <p><b>Lavorazione</b> Stampa 3D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilmente lavorabile</li> <li>- Economico</li> <li>- Leggero</li> <li>- Riciclabile</li> </ul>
<p>Base superiore</p> 	1	<p>Compensato</p> <p><b>Lavorazione</b> Taglio, Rifinitura</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilmente lavorabile</li> <li>- Economico</li> <li>- Robusto</li> </ul>
<p>Base inferiore</p> 	1	<p>Acciaio</p> <p><b>Lavorazione</b> Taglio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilmente lavorabile</li> <li>- Inossidabile</li> <li>- Idoneo agli alimenti</li> </ul>

## ELEMENTI DI GIUNZIONE

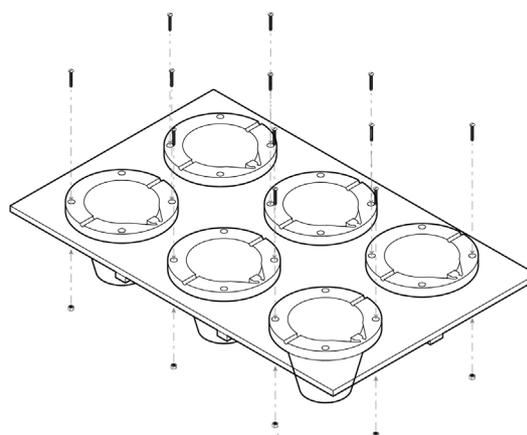
COMPONENTE	N°	MATERIALE	DIMENSIONI
<p>Vite piatta autofilettante</p> 	12	Acciaio galvanizzato	4,5x30 mm
<p>Vite piatta per acciaio</p> 	12	Acciaio galvanizzato	4,5x30mm
<p>Contro dado</p> 	24	Acciaio galvanizzato	7x5 mm

## FASI DI MONTAGGIO



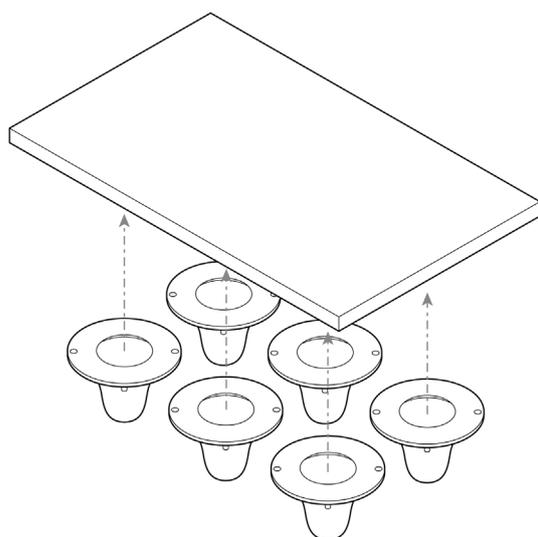
### Fase 1

Posizionare gli stampi nei fori all'interno del portastampi in acciaio.



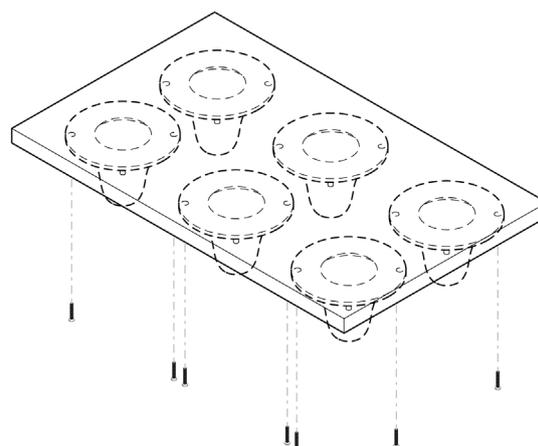
### Fase 2

Avvitare le viti (x 12) per fissare gli stampi alla base di acciaio e bloccarle stringendo con i controdadi (x12).



### Fase 3

Posizionare i controstampi sulla loro base in legno.



### Fase 4

Avvitare le viti per fissare i controstampi, prestando la dovuta attenzione che questi coincidano con gli stampi.

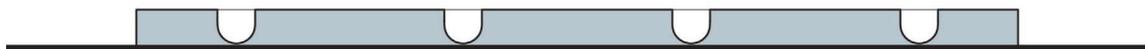
# STAMPO CUCCHIAINI

VISTA FRONTALE

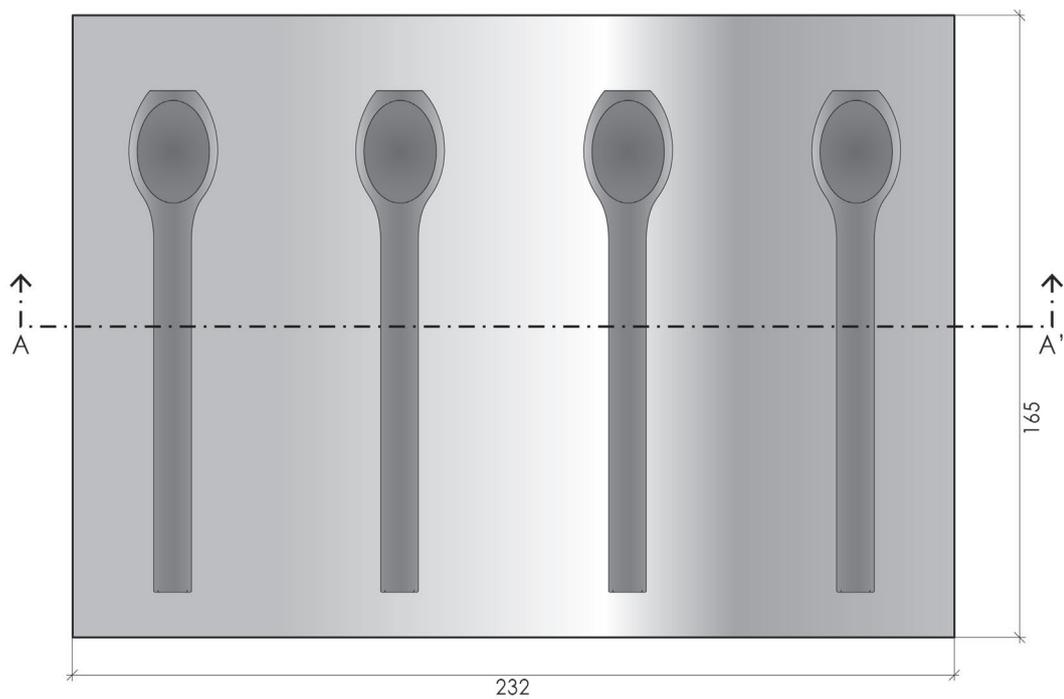
SCALA 1: 2 in mm



SEZIONE A-A'



VISTA DALL'ALTO



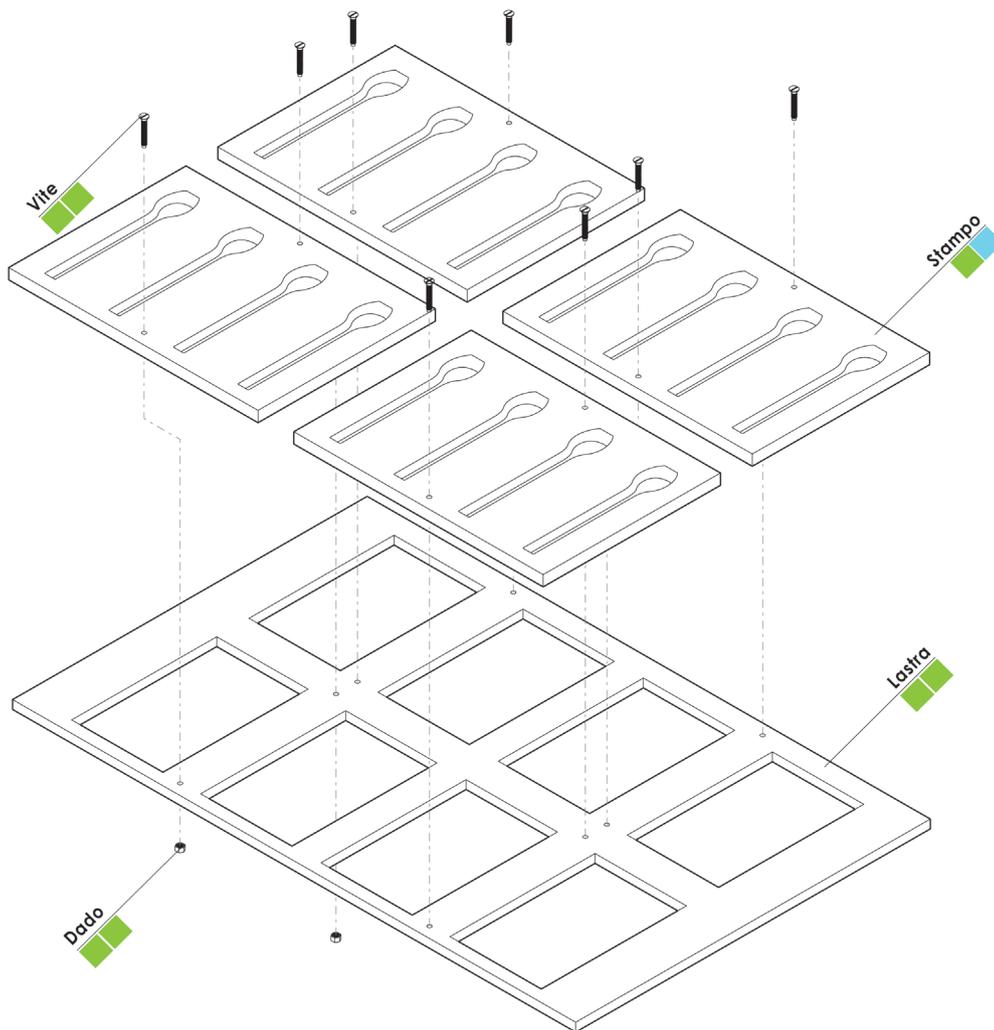
## ESPLOSO

### SMONTAGGIO

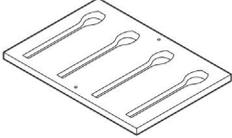
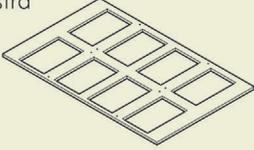
 FACILE
 MEDIO
 DIFFICILE

### SOSTENIBILITÀ

 RICICLABILE
 RIUTILIZZABILE
 RIFIUTO



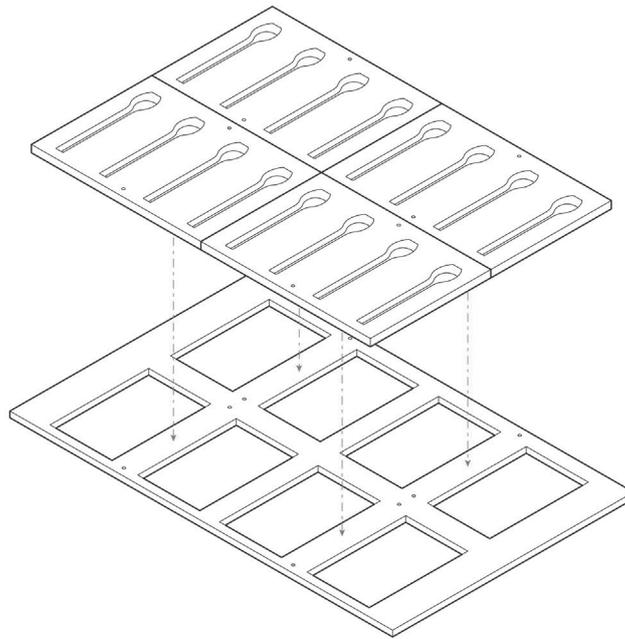
## COMPONENTI

COMPONENTE	N°	MATERIALE	PRESTAZIONI
Stampo 	4	PLA 3dktop <b>Lavorazione</b> Stampa 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leggero</li> <li>- Riciclabile</li> <li>- Resistente alle alte temperature</li> </ul>
Lastra 	2	Acciaio inox	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idoneo agli alimenti</li> <li>- Inossidabile</li> <li>- Robusto</li> </ul>

## ELEMENTI DI GIUNZIONE

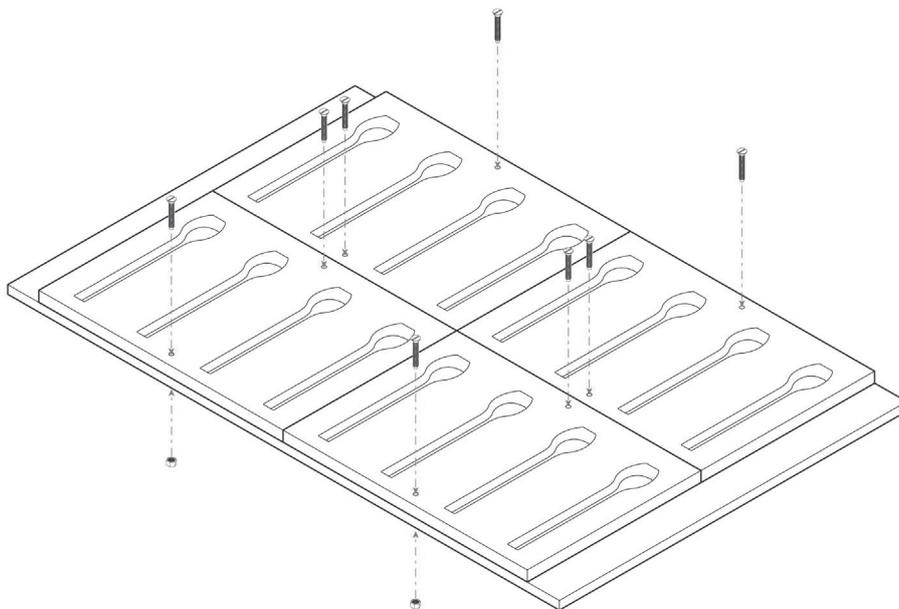
COMPONENTE	N°	MATERIALE	DIMENSIONI
Vite piatta autofilettante 	8	Acciaio inox	6x30 mm
Dado 	8	Acciaio inox	7x5 mm

## FASI DI MONTAGGIO



### Fase 1

Applicare i 4 stampi sulla lastra.



### Fase 2

Inserire le viti negli appositi fori e fermarli con i dadi.

## Formatura delle tazzine

La struttura di base di questa sorta di pressa per lo stampaggio delle tazzine è condivisa con quella del macchinario IR (descritto successivamente), con forme e dimensioni compatte che lo rendono facilmente inseribile anche in un laboratorio artigianale di piccole dimensioni o già affollato da altri macchinari e strumentazione.

Esternamente il macchinario si presenta con un corpo principale realizzato con lastre in PMMA tagliate su misura e forate nei punti necessari all'avvitamento di componenti come cerniere e maniglia in ABS.

Le lastre polimeriche sono incollate fra loro, rendendo così non necessario l'utilizzo giunzioni ulteriori, mentre sono in acciaio le componenti tecniche come cerniere, viti e guide per la lastra portastampi.

Una volta aperto lo sportello, notiamo subito il componente in legno del macchinario, ovvero la lastra alla quale sono avvitati i contro stampi, che sarà rivestita con un adeguato strato di materiale protettivo resistente al contatto con liquidi.

All'estremità superiore della lastra di legno sono anche avvitati i due attuatori lineari responsabili del movimento di compressione. Questi a loro volta sono connessi alla base superiore, che al suo interno ospita tutte le componenti di controllo e comando della fase di stampaggio:

1 scheda Arduino, 1 multipresa, 1 alimentatore 5V, 1 alimentatore 12V, 2 relè controllo attuatori.

Questa componentistica è ispezionabile aprendo lo sportello superiore, fissato al corpo principale tramite due cerniere. Il macchinario dispone infine di 4 ruote girevoli, che permettono uno spostamento libero nell'ambiente, in base alle necessità.

Per realizzare i bicchieri occorrerà inserire il portastampi con gli stampi già riempiti all'interno delle guide previste nel macchinario. Una volta chiuso lo sportello, sarà possibile accendere il macchinario ed avviare o fermare gli attuatori, gestendo il processo di stampaggio tramite gli appositi pulsanti posizionati sull'elemento di facciata.

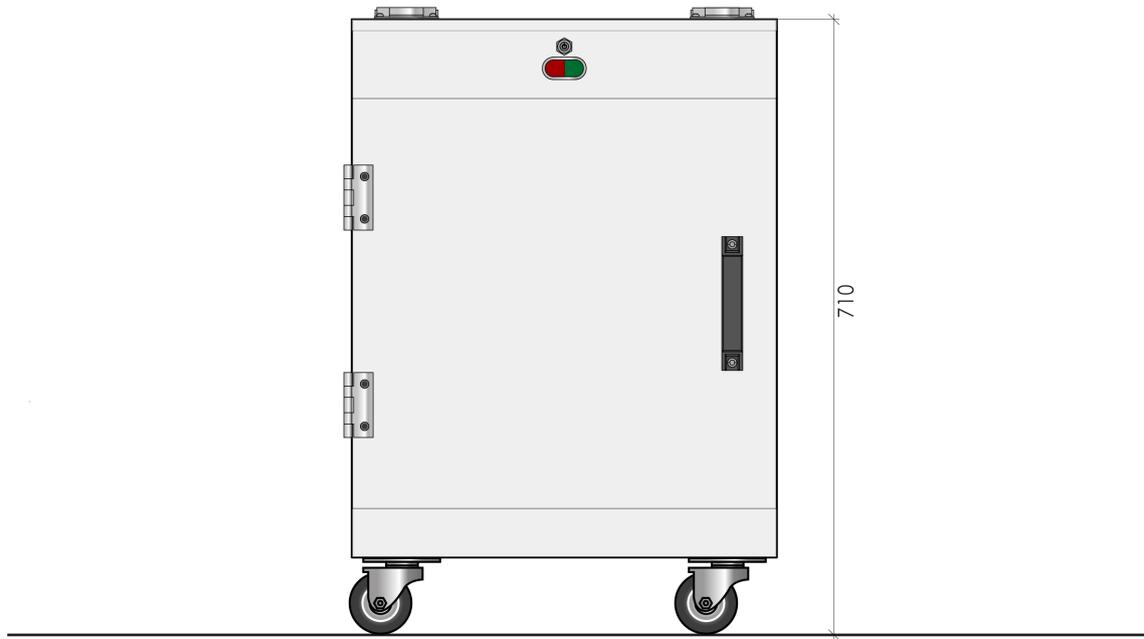


*Render tridimensionale degli autori*

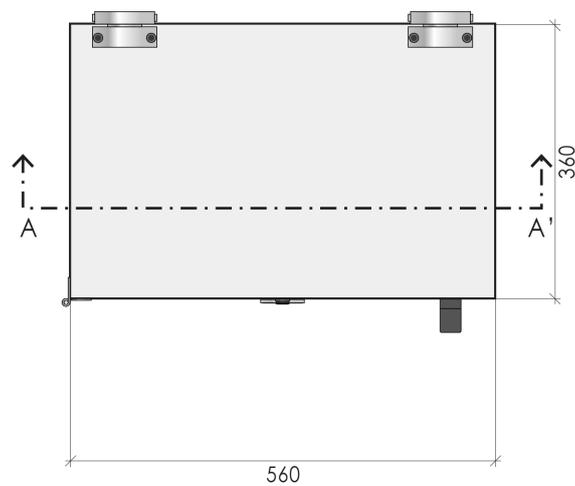
# MACCHINARIO STAMPAGGIO

VISTA FRONTALE

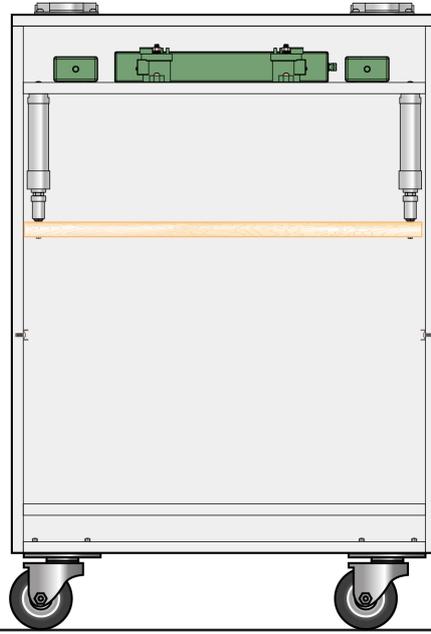
SCALA 1: 10 in mm



VISTA DALL'ALTO



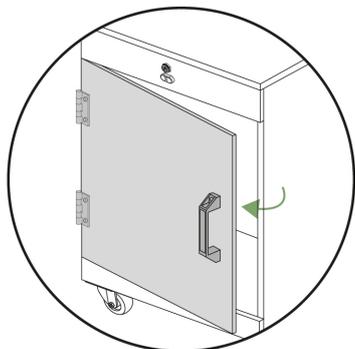
## SEZIONE A-A'



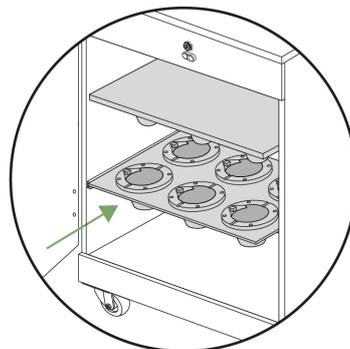
### LEGENDA

 PANNELLI	 LEGNO	 ELETTRONICA
 ACCIAIO	 VITI	 GUIDE

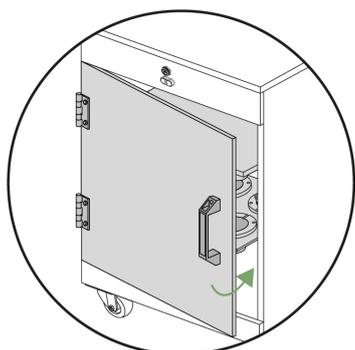
## INTERAZIONE



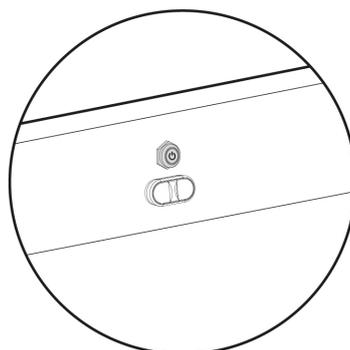
Sportello frontale, apribile grazie ad una maniglia laterale, per poter inserire gli stampi.



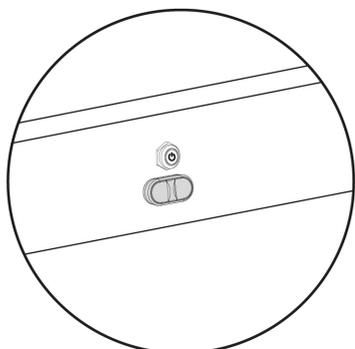
All'interno sono presenti le barre laterali per poter inserire un porta stampi.



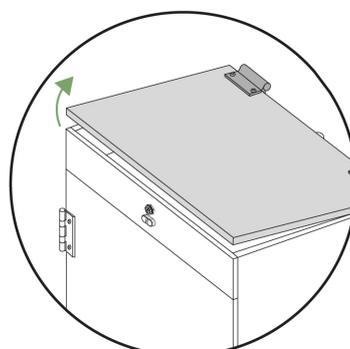
Prima di procedere alla formatura, chiudere lo sportello frontale.



Per accendere il macchinario, occorre premere l'apposito pulsante posto frontalmente.

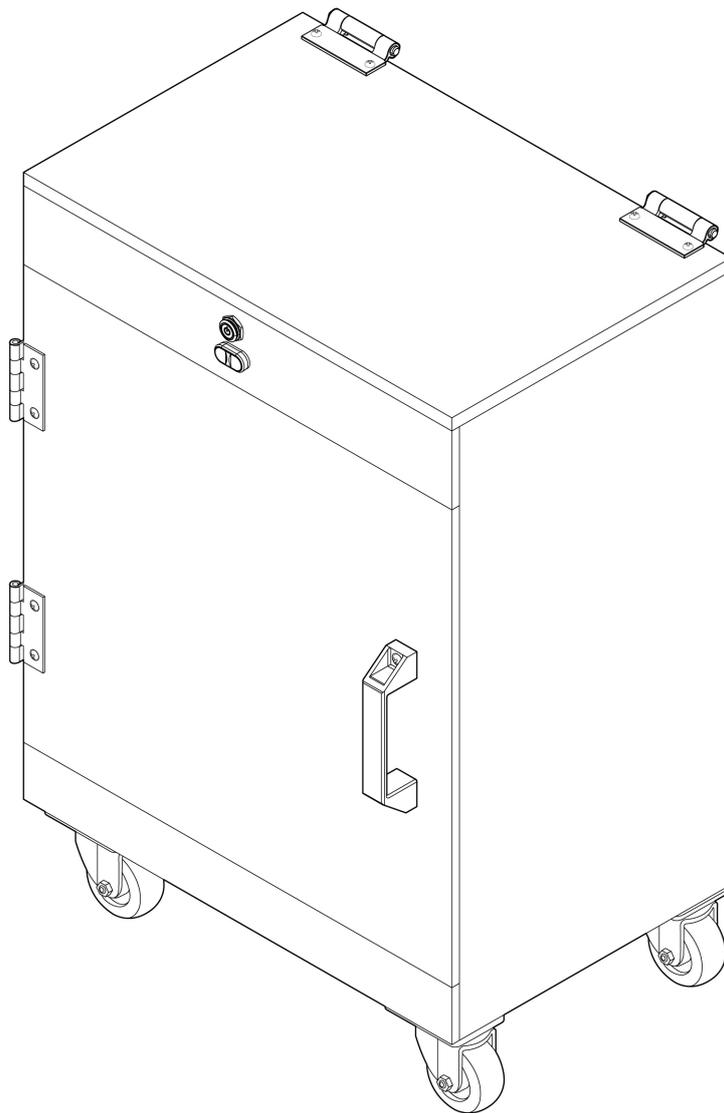


Il secondo gruppo di tasti consente di avviare o fermare, il processo di formatura dei bicchieri.

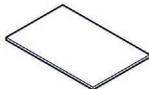
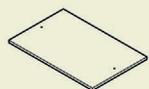
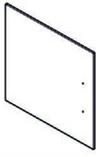
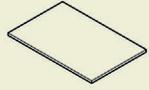


Per accedere alle componenti elettroniche, sollevare lo sportello superiore.

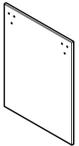
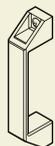
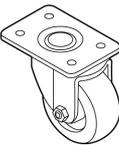
## COMPLESSIVO MONTAGGIO



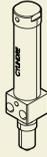
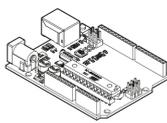
## COMPONENTI

COMPONENTE	N°	MATERIALE	PRESTAZIONI
Pannello superiore 	1	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D, incollaggio, finitura	- Facilmente lavorabile - Economico - Riciclabile
Pannello intermedio 	1	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D, finitura	- Facilmente lavorabile - Economico - Riciclabile
Pannello portastampi 	1	LEGNO DI PINO <b>Lavorazione</b> Taglio laser, Finitura	- Leggero - Riciclabile
Elemento superiore 	1	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D, incollaggio, finitura	- Facilmente lavorabile - Economico - Riciclabile
Sportello 	1	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D, incollaggio, foratura, finitura	- Leggero - Riciclabile
Elemento inferiore 	1	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D, incollaggio, finitura	- Facilmente lavorabile - Economico - Riciclabile
Pannello laterale 	2	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D, incollaggio, foratura, finitura	- Facilmente lavorabile - Economico - Riciclabile
Pannello inferiore 	2	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D, incollaggio, finitura	- Facilmente lavorabile - Economico - Riciclabile

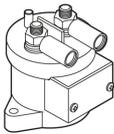
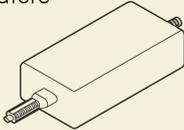
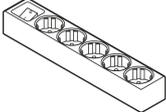
## COMPONENTI

COMPONENTE	N°	MATERIALE	PRESTAZIONI
Pannello posteriore 	1	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D, incollaggio, foratura, finitura	- Facilmente lavorabile - Economico - Riciclabile
Maniglia 	1	ABS <b>Lavorazione</b>	- Leggera - Riciclabile - Robusta
Ruota 	4	ACCIAIO, ABS <b>Lavorazione</b>	- Leggero - Riciclabile

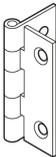
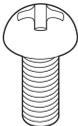
## COMPONENTI ELETTRONICI

COMPONENTE	N°	PRESTAZIONI	COLLEGAMENTI
Tasto accensione 	1	12V	- Cablaggio - Pin multipolare
Tasto processo 	1	12V	- Cablaggio - Pin multipolare
Attuatore 	2	12V	- Cablaggio - Pin multipolare
Arduino 	1	Alimentazione 5V Pin per predisposizioni moduli aggiuntivi	- Spinotto multipolare - Pin accessori - Presa per alimentazione

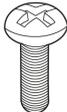
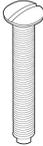
## COMPONENTI ELETTRONICI

COMPONENTE	N°	PRESTAZIONI	COLLEGAMENTI
Relè 	2	12V	- Pin bipolari per cablaggio
Alimentatore 	2	- 1x5V - 1x12V	- Cablaggio con pin di carica - Cablaggio presa a muro
Multipresa 	1	220V	- 5 prese di collegamento - Cablaggio presa a muro

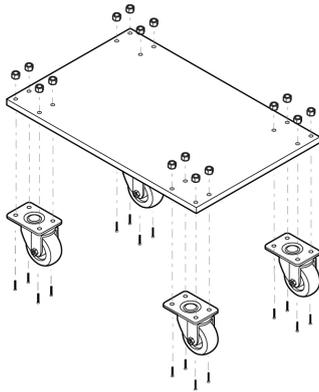
## ELEMENTI DI GIUNZIONE

COMPONENTE	N°	MATERIALE	DIMENSIONI
Cerniera 1 	2	Acciaio galvanizzato	148x85 mm
Cerniera 2 	2	Acciaio galvanizzato	87x25 mm
Vite 1: Rotelle 	8	Acciaio	4,5x30 mm
Vite 2: PMMA 	52	Acciaio	4,5x20 mm

## ELEMENTI DI GIUNZIONE

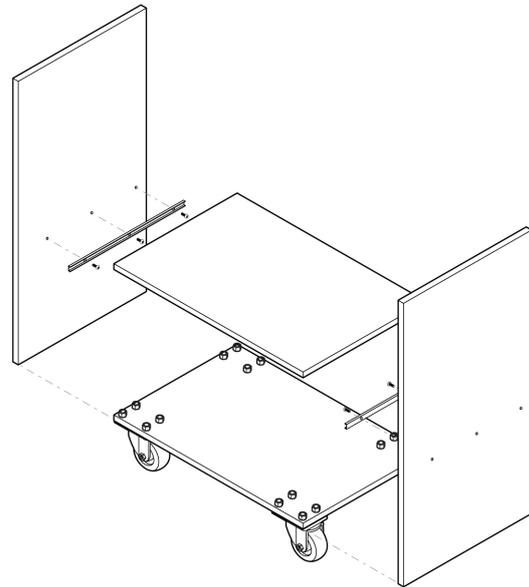
COMPONENTE	N°	MATERIALE	DIMENSIONI
Vite 3: Arduino 	2	Acciaio	3x10 mm
Vite 4: Relè 	4	Acciaio	3x8 mm
Vite 5: Legno 	2	Acciaio	4,5x30 mm
Vite 1 	8	Acciaio	7x5 mm

## FASI DI MONTAGGIO



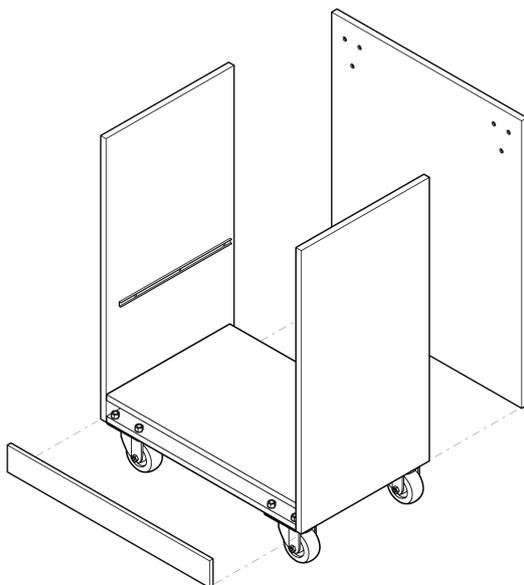
### Fase 1

Avvitare le ruote all'elemento inferiore tramite viti (x16)\*



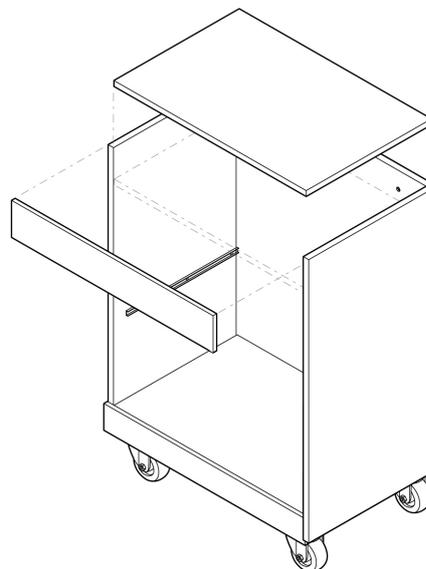
### Fase 2

Incollare i pannelli laterali e avvitare le guide portastampi tramite viti (x6)\*.



### Fase 3

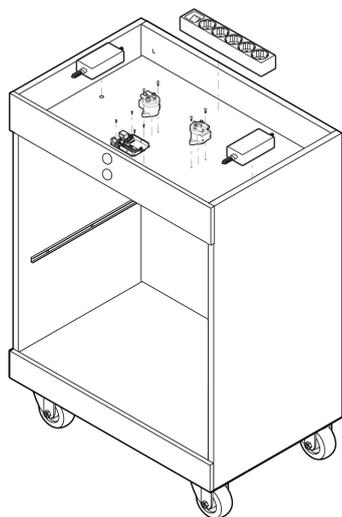
Incollare l'elemento frontale inferiore ed il pannello posteriore



### Fase 4

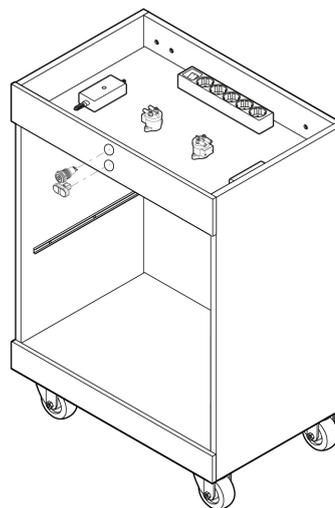
Incollare l'elemento frontale superiore e la base per componenti elettronici.

## FASI DI MONTAGGIO



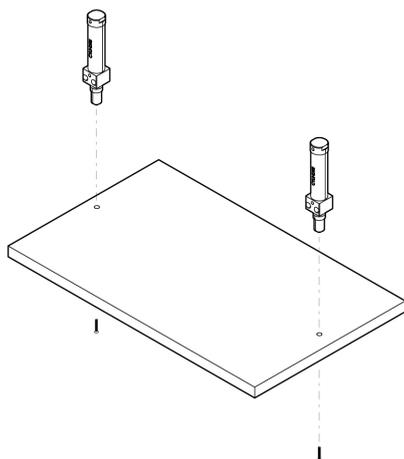
### Fase 5

Posizionare le componenti elettroniche, relè e Arduino vanno avvitati (x8)\*.



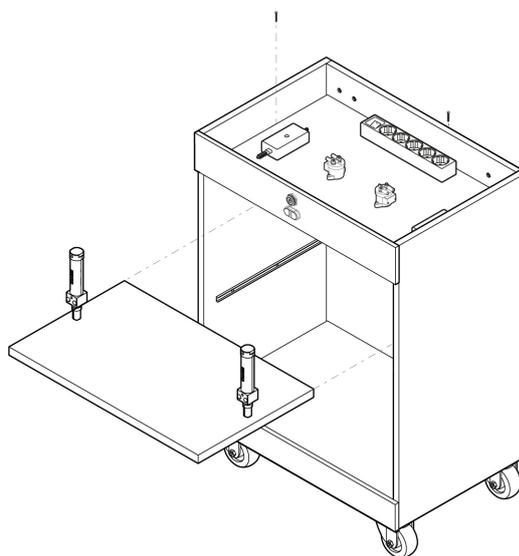
### Fase 6

Posizionare i pulsanti di controllo sull'elemento superiore frontale.



### Fase 7

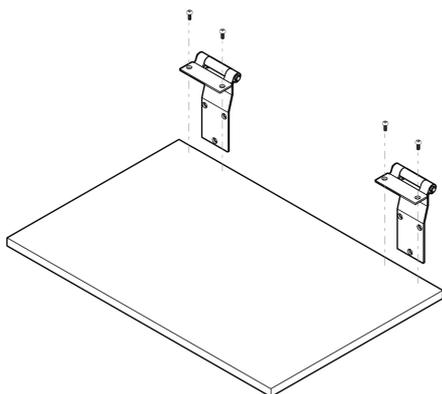
Preparare l'elemento di stampaggio avvitando gli attuatori (x2)\*.



### Fase 8

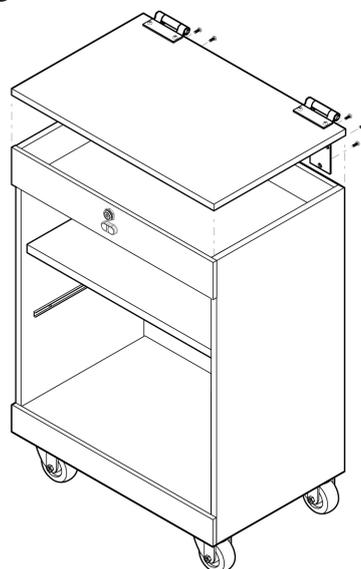
Avvitare l'elemento di stampaggio alla base superiore tramite viti (x2)\*.

## FASI DI MONTAGGIO



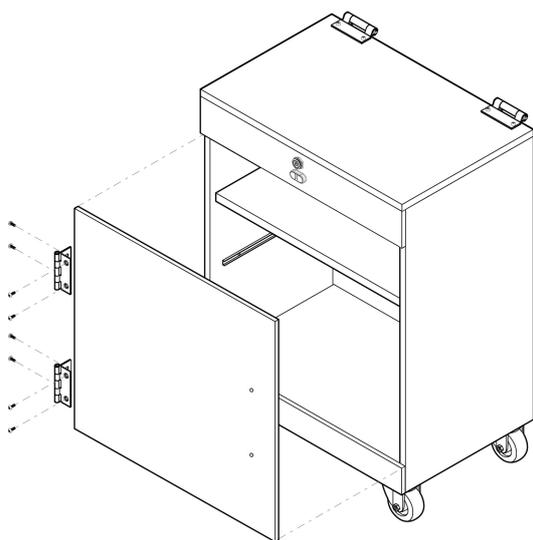
### Fase 9

Preparare lo sportello superiore avvitando le cerniere tramite viti (x4)\*.



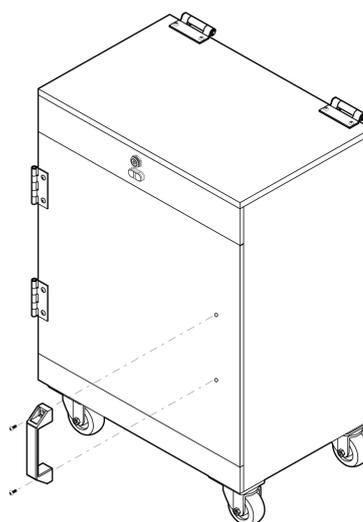
### Fase 10

Avvitare lo sportello superiore alla struttura principale tramite viti (x6)\*.



### Fase 11

Avvitare lo sportello frontale alla struttura principale tramite viti (x8)\*.



### Fase 12

Concludere l'assemblaggio posizionando la maniglia tramite viti (x2)\*

# ESPLOSO SUPERIORE

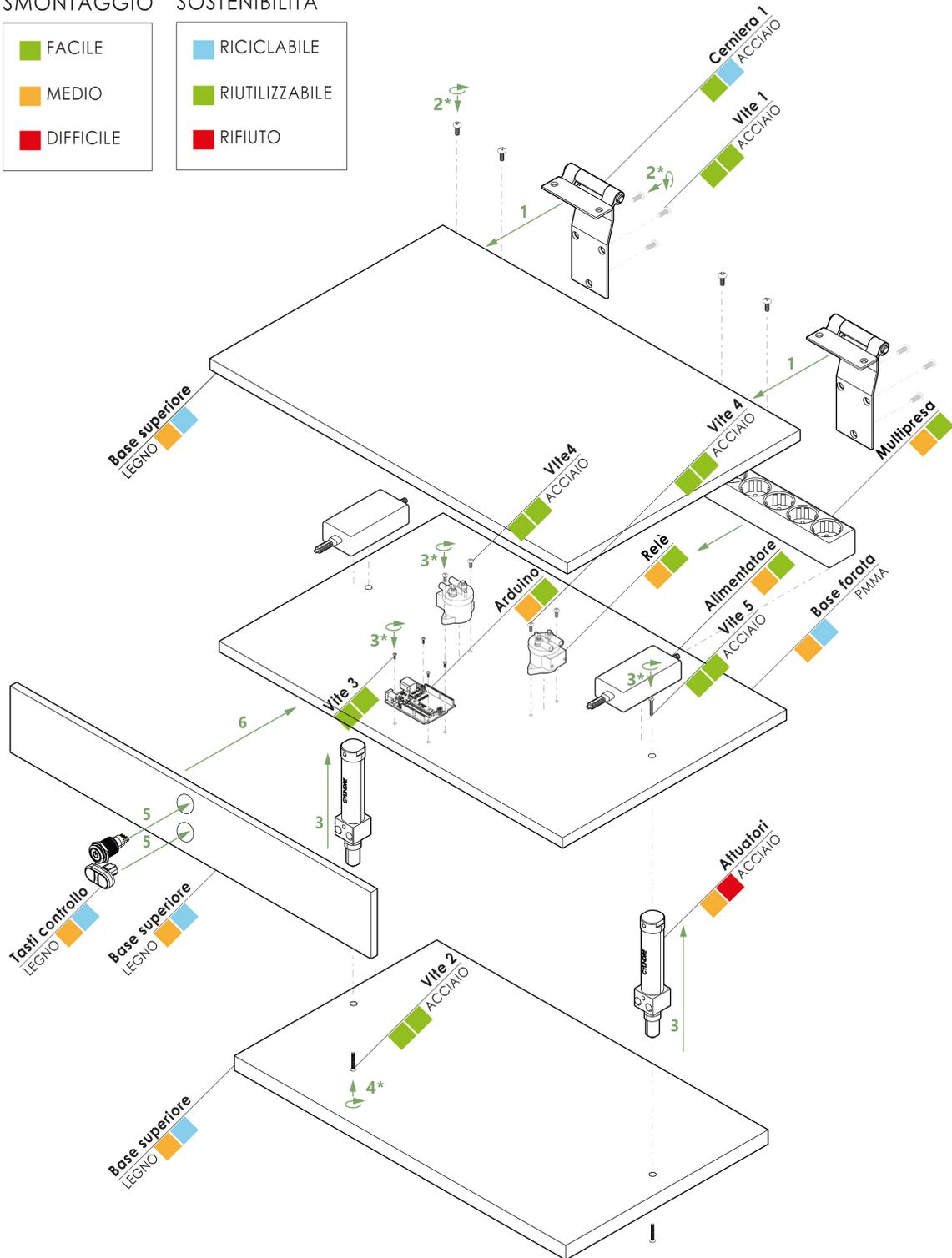
SCALA 1: 10 in mm

SMONTAGGIO

SOSTENIBILITA'

<span style="color: green;">■</span> FACILE
<span style="color: orange;">■</span> MEDIO
<span style="color: red;">■</span> DIFFICILE

<span style="color: lightblue;">■</span> RICICLABILE
<span style="color: green;">■</span> RIUTILIZZABILE
<span style="color: red;">■</span> RIFIUTO



## ESPLOSO CENTRALE

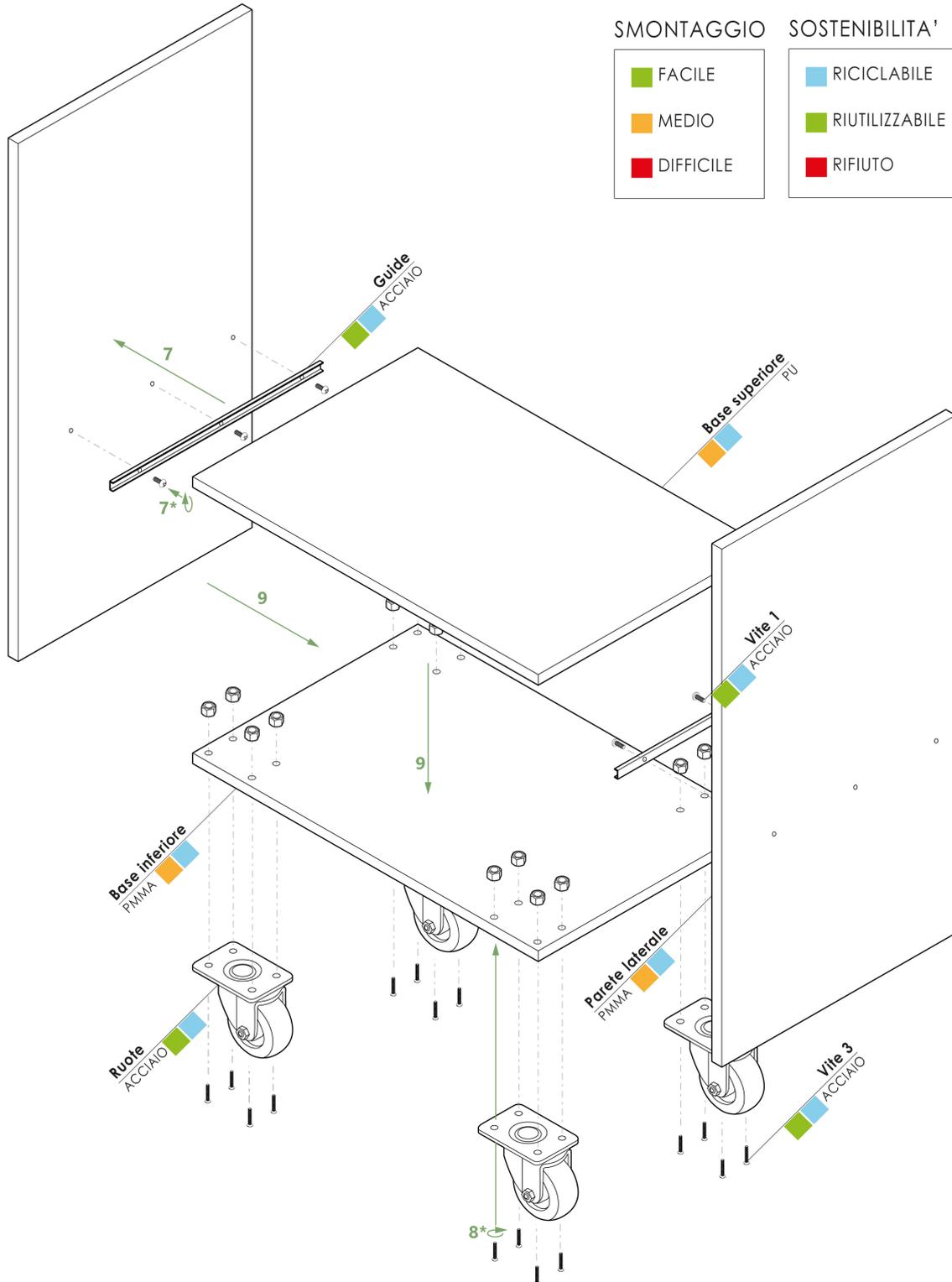
SCALA 1: 10 in mm

SMONTAGGIO

SOSTENIBILITA'

<span style="color: green;">■</span>	FACILE
<span style="color: orange;">■</span>	MEDIO
<span style="color: red;">■</span>	DIFFICILE

<span style="color: lightblue;">■</span>	RICICLABILE
<span style="color: green;">■</span>	RIUTILIZZABILE
<span style="color: red;">■</span>	RIFIUTO



# ESPLOSO SPORTELLO

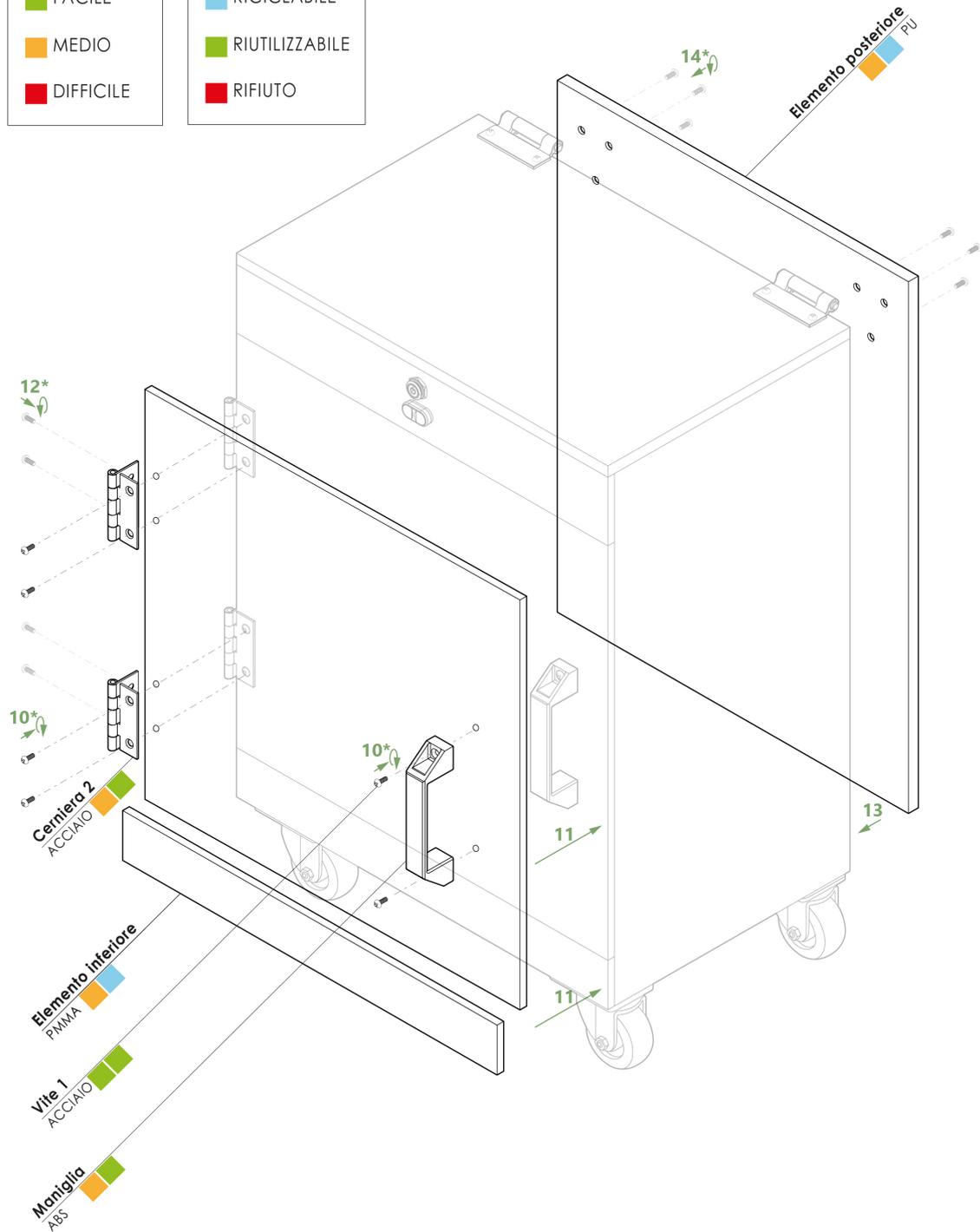
SCALA 1: 10 in mm

SMONTAGGIO

SOSTENIBILITA'

<span style="color: green;">■</span> FACILE
<span style="color: orange;">■</span> MEDIO
<span style="color: red;">■</span> DIFFICILE

<span style="color: lightblue;">■</span> RICICLABILE
<span style="color: green;">■</span> RIUTILIZZABILE
<span style="color: red;">■</span> RIFIUTO



## Formatura dei cucchiaini

Per consentire una migliore distribuzione della bioplastica all'interno dello stampo dei cucchiaini, abbiamo progettato uno strumento che riprende le funzioni fondamentali di una spatola.

Il livellatore, a differenza dei macchinari per stampaggio ed essiccazione IR, non possiede un sistema elettronico o meccanico di controllo, bensì un'interazione di tipo manuale.

Questo strumento comprende nel complesso:

- uno spazio centrale che ospita gli stampi dei cucchiaini, rimovibile grazie ai fori laterali;
- 6 vaschette estraibili utili alla raccolta della bioplastica in eccesso;
- 2 guide di scorrimento, posizionate per consentire il movimento longitudinale della spatola;
- 2 bracci, da utilizzarsi come perni per compiere l'operazione di formatura.

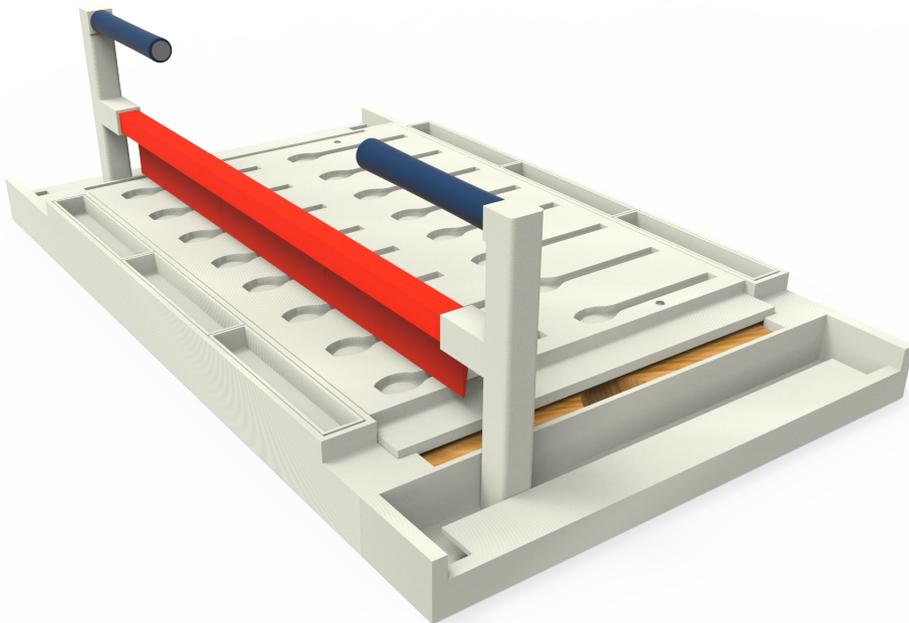
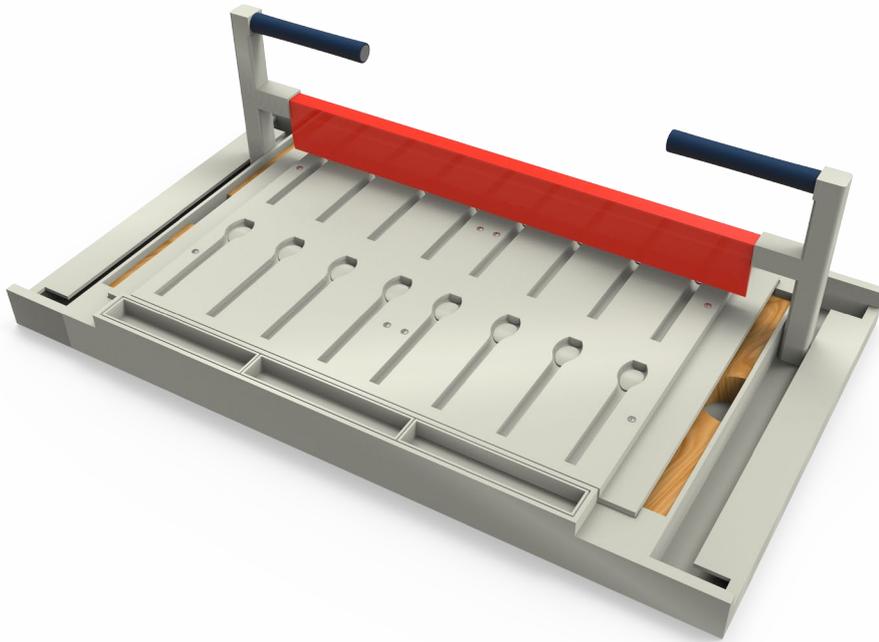
Per una migliore stabilità, sono stati applicati alla base 8 gommini antiscivolo, con il compito di evitare che lo strumento si muova durante l'utilizzo.

Nei due bracci sono stati inoltre inseriti dei manici in silicone per ottenere una migliore impugnatura ed una maggiore ergonomia.

I componenti del livellatore sono scomponibili, in modo da poter facilitare le operazioni di pulizia e riparazione consentendo all'evenienza di sostituire la singola parte danneggiata o rotta.

A livello di materiali, la maggior parte degli elementi sono realizzati in PLA sfruttando la tecnologia della stampa 3D, tecnica utilizzata anche per la realizzazione delle tre spatole in TPU.

I rimanenti componenti sono in acciaio o legno ed uniti fra loro tramite viti, evitando quindi ove possibile l'uso di collanti, sempre considerando come obiettivo finale la semplificazione dello smontaggio in caso di rottura o la separazione dei materiali a fine vita.



*Render tridimensionale degli autori*

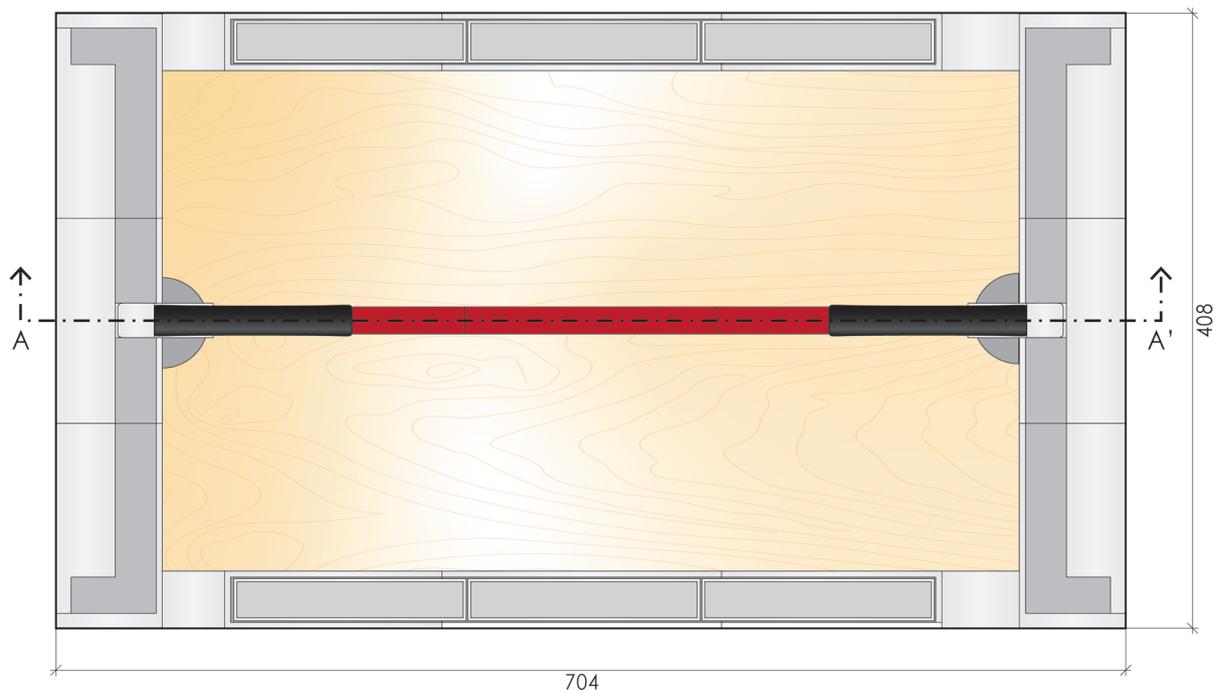
# LIVELLATORE

VISTA FRONTALE

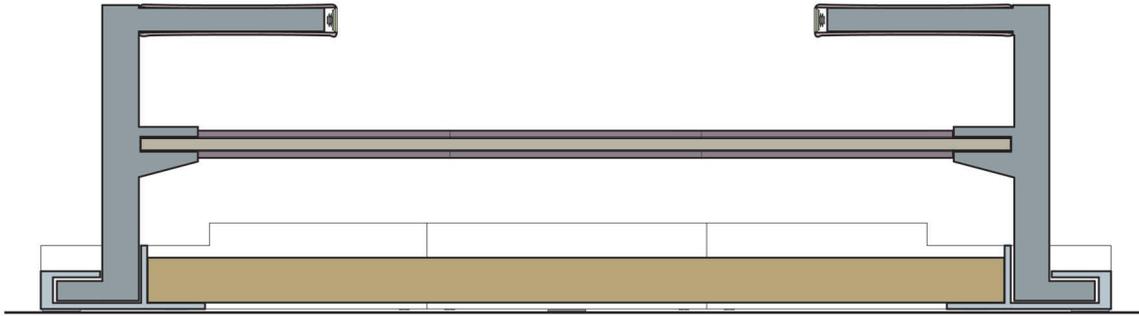
SCALA 1: 5 in mm



VISTA DALL'ALTO



## SEZIONE A-A'

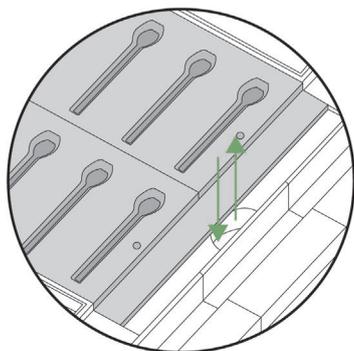


### LEGENDA

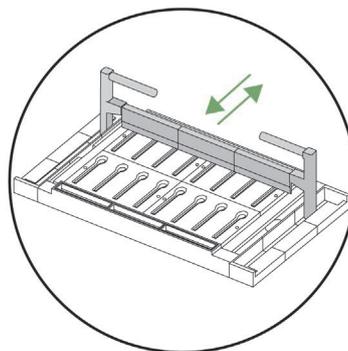
 BASE	 BARRA	 PALETTA	 TAPPO
 BRACCIO	 PANNELLO	 MANICO	

## RENDER

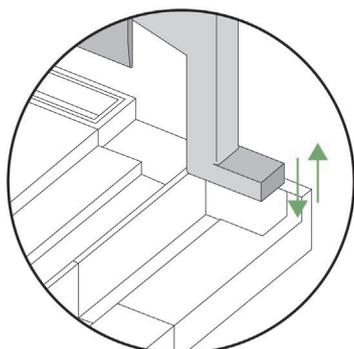
## INTERAZIONE



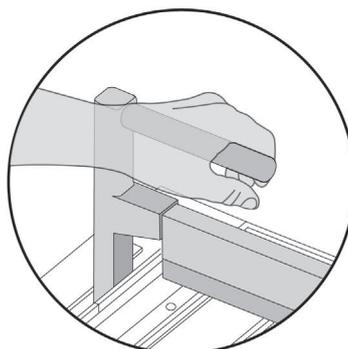
Lo stampo viene collocato e rimosso grazie alla presenza di due fori guida ai lati del pannello.



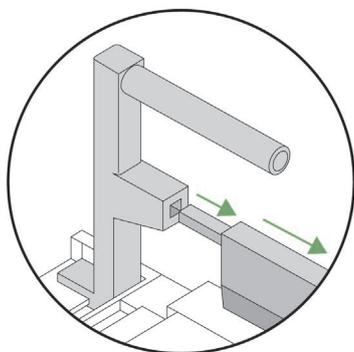
Per lo scorrimento della spatola sono presenti ai lati della base due guide di scorrimento.



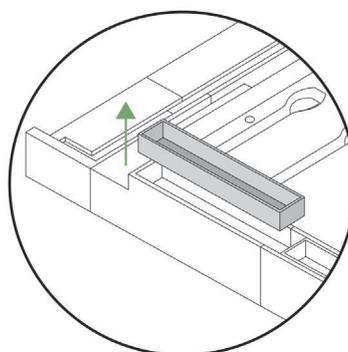
Sono presenti ai 4 lati della base degli spazi dove si possono inserire i bracci della spatola per poi utilizzare l'attrezzo.



Per utilizzare il livellatore, l'utente può gestire il processo impugnando i due manici ergonomici.



Facilità di smontaggio e rimontaggio della spatola per consentire la pulizia dei componenti dopo il loro utilizzo.



Vaschetta di raccolta per il materiale in eccesso, si può rimuovere dalla base per consentire la sua pulizia.

# ESPLOSO COMPONENTI

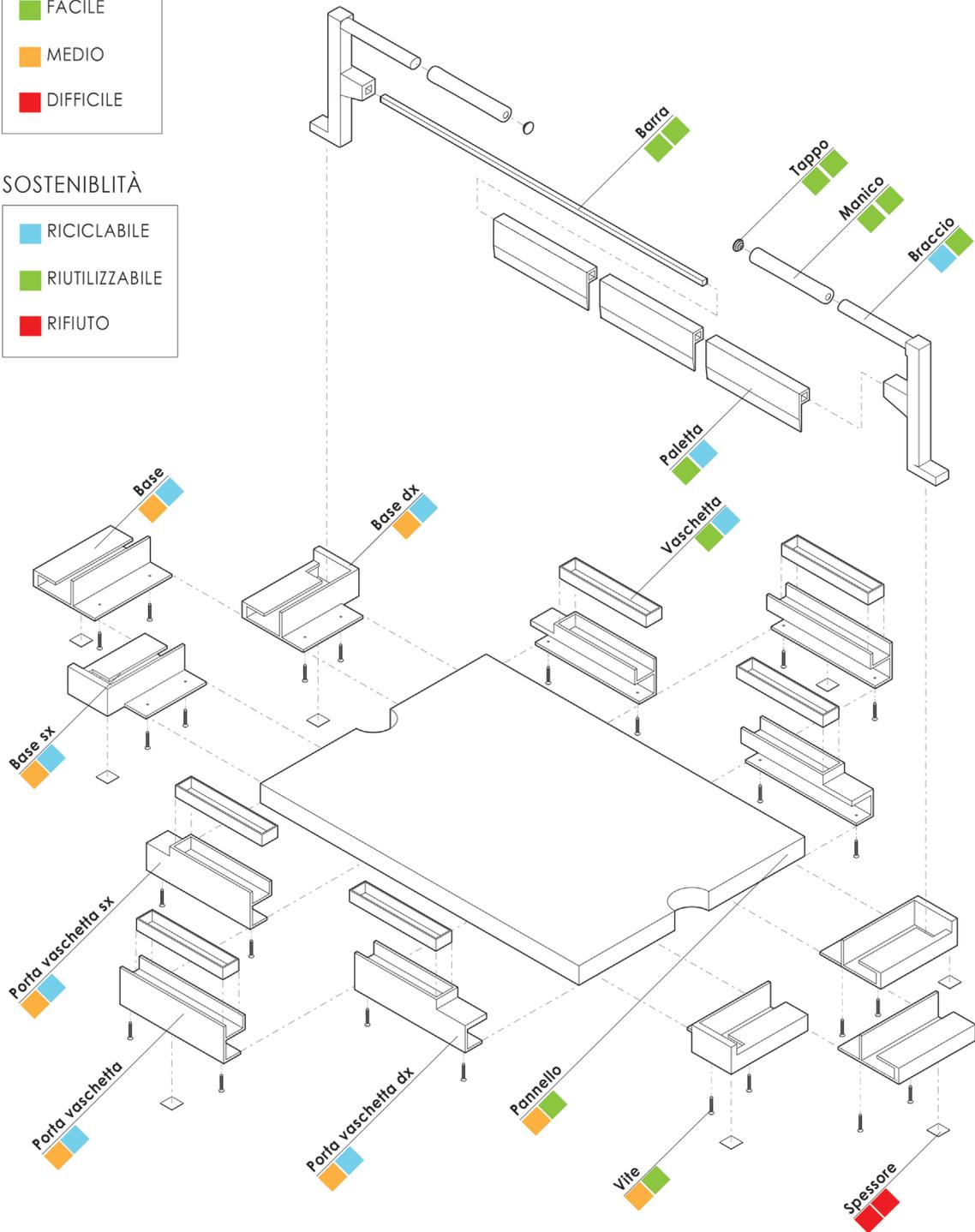
SCALA 1: 10 in mm

## SMONTAGGIO

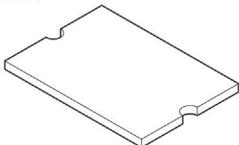
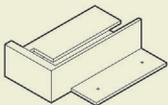
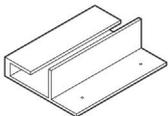
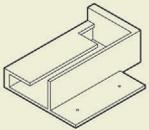
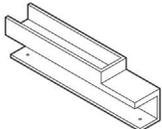
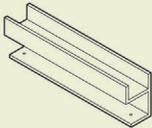
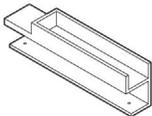
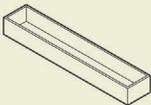
- FACILE
- MEDIO
- DIFFICILE

## SOSTENIBILITÀ

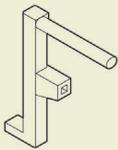
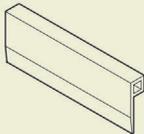
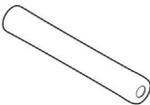
- RICICLABILE
- RIUTILIZZABILE
- RIFIUTO



## COMPONENTI

COMPONENTE	N°	MATERIALE	PRESTAZIONI
Pannello 	1	LEGNO DI PINO	- Facilmente lavorabile - Economico
Base sx 	2	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D	- Leggero - Riciclabile
Base 	2	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D	- Leggero - Riciclabile
Base dx 	2	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D	- Leggero - Riciclabile
Porta vaschetta sx 	2	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D	- Leggero - Riciclabile
Porta vaschetta 	2	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D	- Leggero - Riciclabile
Porta vaschetta dx 	2	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D	- Leggero - Riciclabile
Vaschetta 	6	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D	- Leggero - Riciclabile

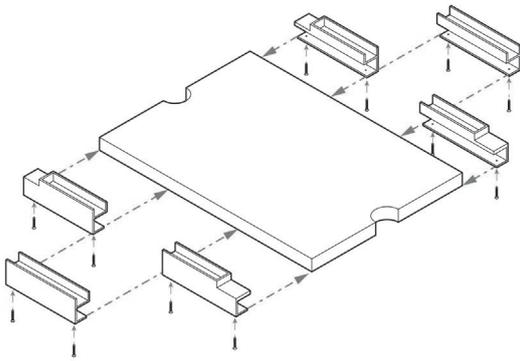
## COMPONENTI

COMPONENTE	N°	MATERIALE	PRESTAZIONI
Spessore 	8	Gomma TRP	- Autoadesivo - Antiscivolo
Braccio 	2	PLA <b>Lavorazione</b> Stampa 3D	- Leggero - Riciclabile
Barra sezione quadrata 8mm 	1	Acciaio inox AISI 316	- Idoneo al contatto con alimenti - Inossidabile - Robusto
Paletta 	3	TPU <b>Lavorazione</b> Stampa 3D	- Flessibile - Riciclabile
Manico 	2	Silicone ad alta densità	- Antiscivolo - Morbido al tatto - Ultraleggero - Buona elasticità
Tappo 	2	Poliuretano espanso semirigido	- Leggero - Riciclabile

## ELEMENTI DI GIUNZIONE

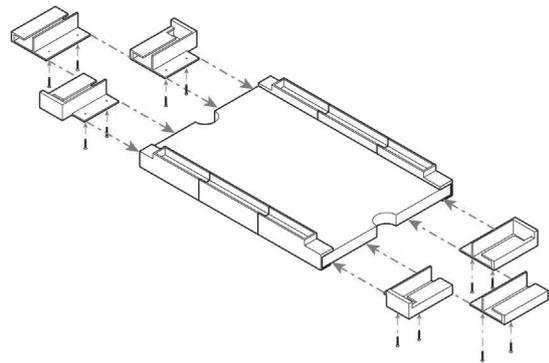
COMPONENTE	N°	MATERIALE	DIMENSIONI
Vite piatta autofilettante 	24	Acciaio inox	4,5x30 mm

## FASI DI MONTAGGIO



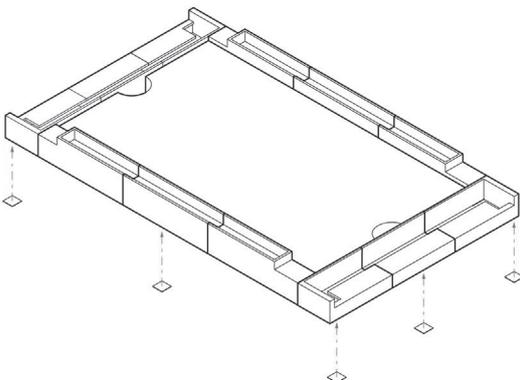
### Fase 1

Fissare le porta-vaschette al pannello di compensato utilizzando le viti autofilettanti (x12).



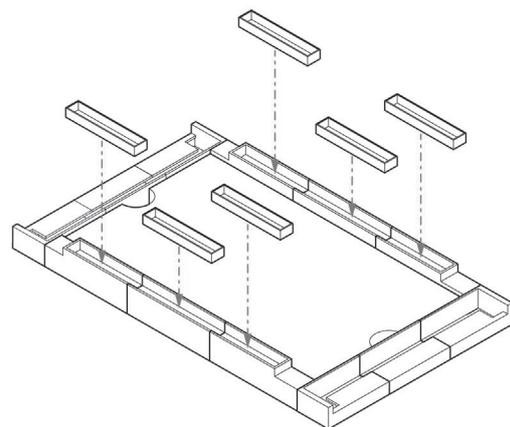
### Fase 2

Applicare ai lati rimanenti del pannello le guide di scorrimento utilizzando le viti autofilettanti (x12).



### Fase 3

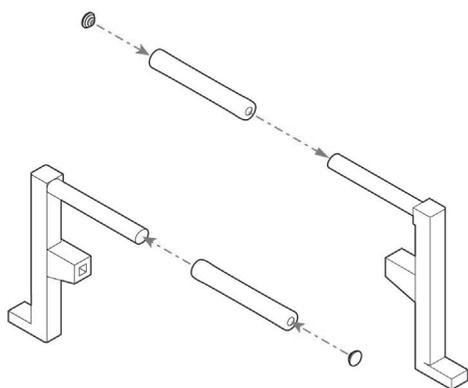
Applicare gli spessori antiscivolo (x8) alla base, grazie ai quali l'attrezzo non scivolerà durante il suo utilizzo.



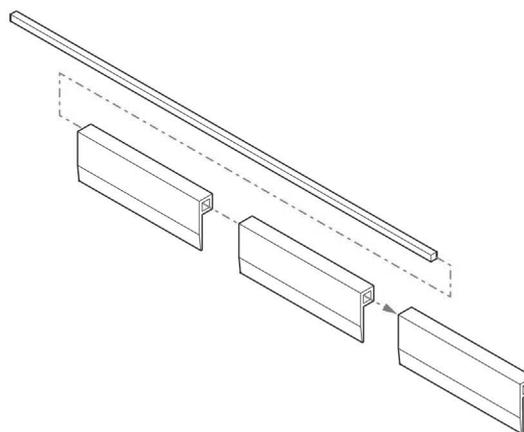
### Fase 4

Per completare la base, inserire le 6 vaschette negli appositi spazi.

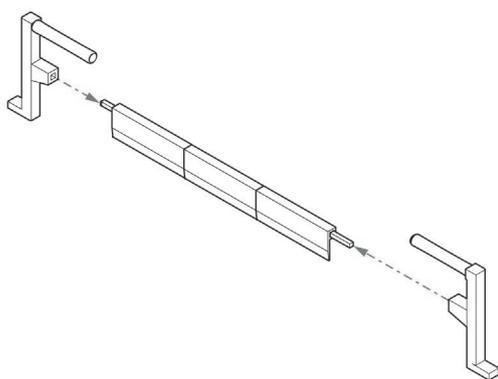
## FASI DI MONTAGGIO



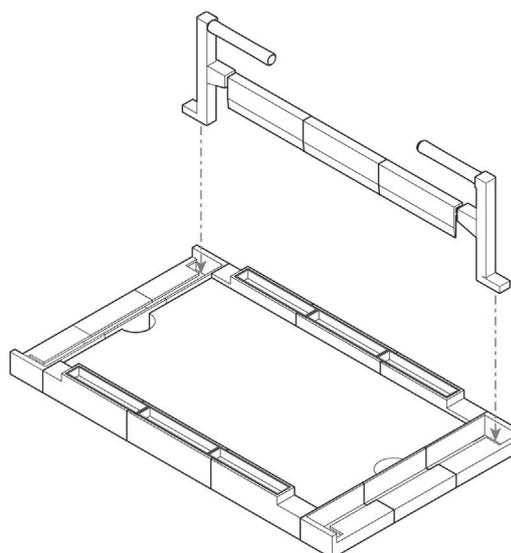
**Fase 5**  
Inserire i due manici e i rispettivi  
tappi ai bracci.



**Fase 6**  
Inserire la barra nelle 3 palette.



**Fase 7**  
Inserire la barra nei fori laterali dei  
bracci.



**Fase 8**  
Infine inserire i bracci alla base nelle  
rispettive guide di scorrimento.

## Essiccatore

L'ultimo macchinario che presentiamo è utilizzato nella fase realizzativa finale, dal momento che consente di effettuare il processo di essiccazione della bioplastica.

Come già detto nel paragrafo 8.1, la struttura di base di entrambi i macchinari di formatura e essiccazione è la stessa: un parallelepipedo su ruote con pareti in PMMA.

Una volta aperto lo sportello appaiono subito le due lampade IR (posizionate nei rispettivi portalamпада), che consentono l'essiccazione e quindi la cottura del materiale, le ventole di ricircolo aria e i tre ripiani di posizionamento degli stampi.

La componente elettronica è ospitata anche qui nell'estremità superiore del macchinario e prevede:

1 scheda Raspberry Pi, 1 multipresa, 1 alimentatore 5V, 1 alimentatore 12V, 2 relè per il controllo delle lampade.

Si può prendere visione dei componenti elettronici semplicemente svitando la lampada IR superiore e aprendo lo sportello, fissato al corpo principale tramite due cerniere. Così come per lo stampaggio delle tazzine, anche il macchinario IR dispone delle 4 ruote girevoli.

Per essiccare i bicchieri e le tazzine occorre inserire i portastampi all'interno delle guide previste nel macchinario.

Bisogna tenere in considerazione che essi, avendo geometria e spessore diversi, necessitano di tempi di essiccazione diversificati.

Una volta chiuso lo sportello, è possibile accendere il macchinario ed avviare o fermare la fase di essiccazione tramite l'apposito pulsante, controllando il processo dal display LCD oppure con comandi vocali tramite il microfono incorporato.

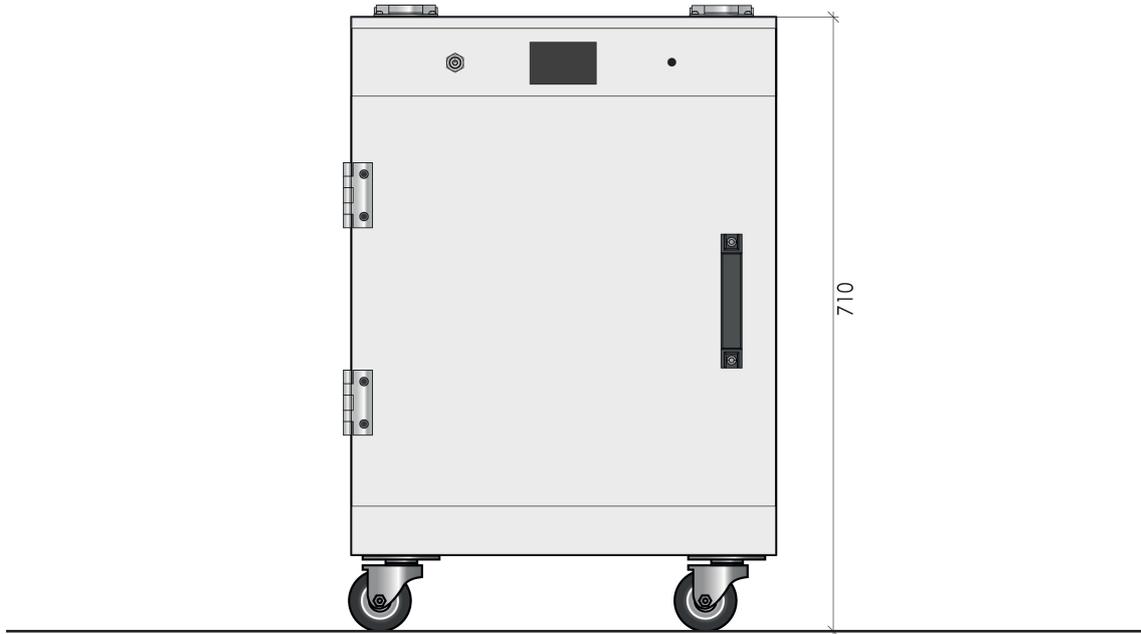


*Render tridimensionale degli autori*

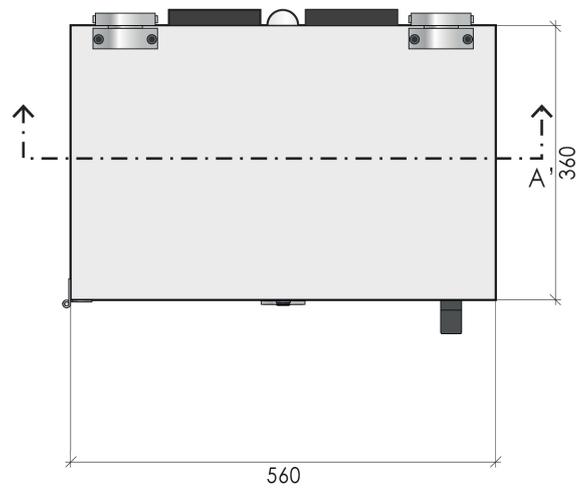
# ESSICCATORE

VISTA FRONTALE

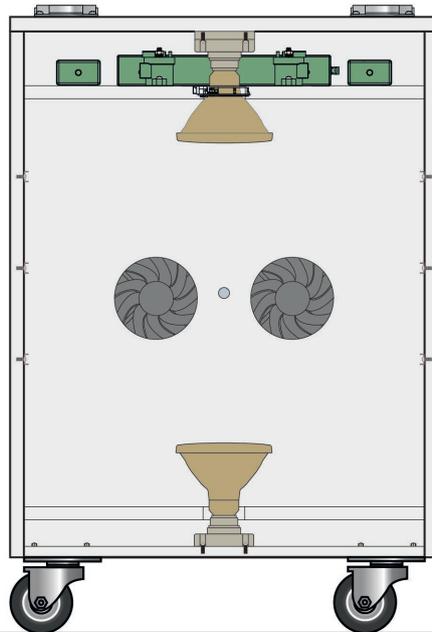
SCALA 1: 10 in mm



VISTA DALL'ALTO



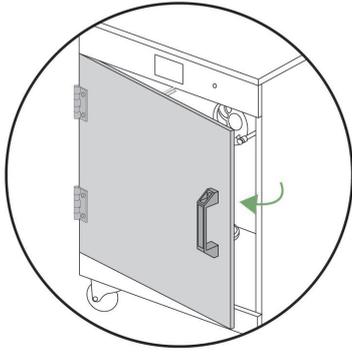
### SEZIONE A-A'



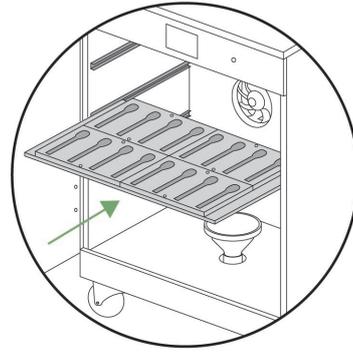
#### LEGENDA

 PANNELLI	 SUPPORTO IR	 GUIDE	 COMPONENTI ELETTRONICI
 ACCIAIO	 LAMPADE IR	 VITI	

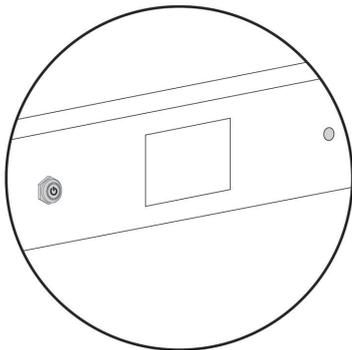
## INTERAZIONE



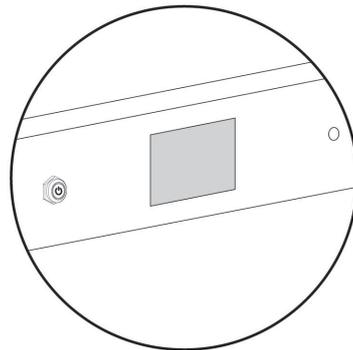
Sportello frontale, apribile grazie ad una maniglia laterale, per poter infornare gli stampi.



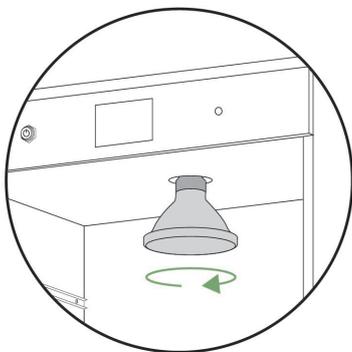
All'interno sono presenti le barre laterali per poter inserire 3 piani di stampi.



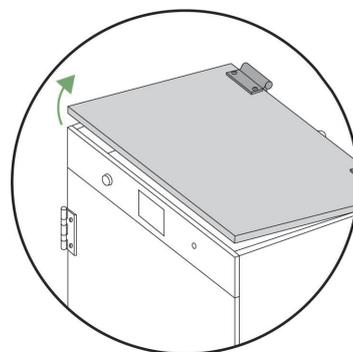
Ci sono due modi per accendere il macchinario: il primo avviene tramite il tasto e il secondo per comando vocale grazie al microfono.



Lo schermo LCD consente di rimanere aggiornati della durata, dell'umidità e della temperatura.

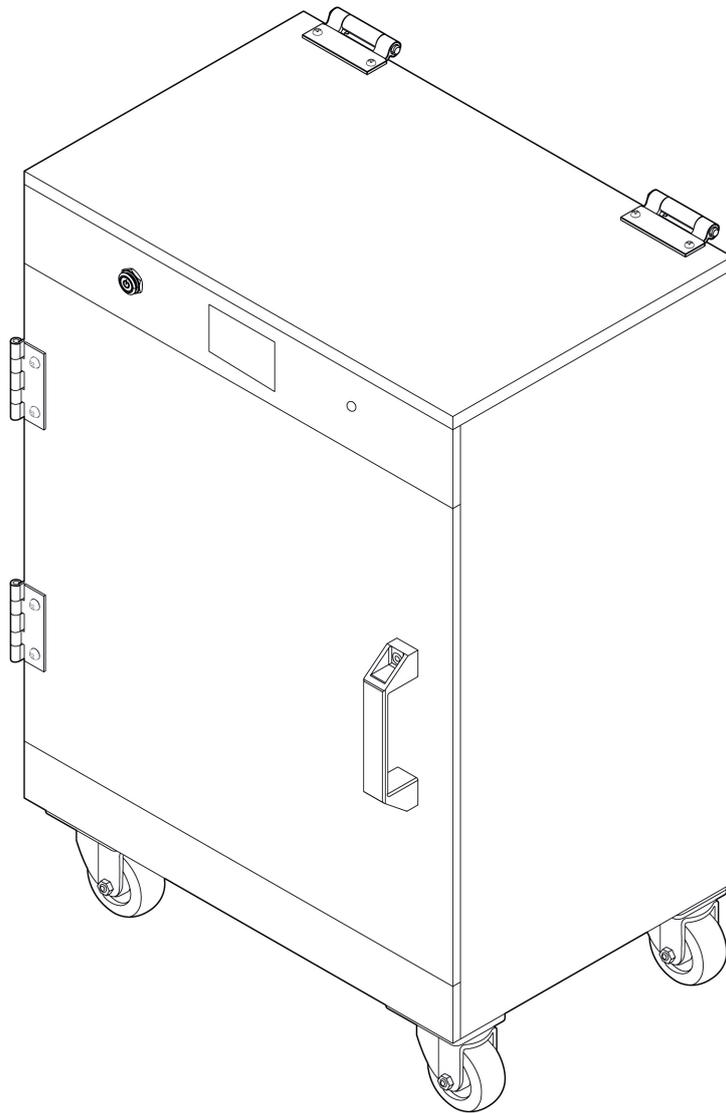


Sportello tecnico 1: svitare la lampada IR superiore.

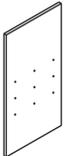
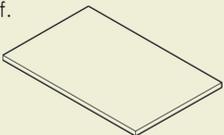
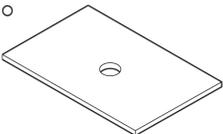
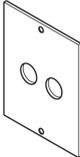
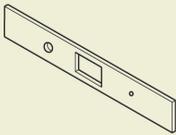


Sportello tecnico 2: sollevare lo sportello orizzontale.

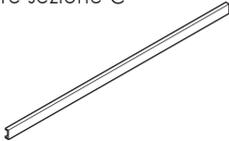
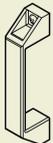
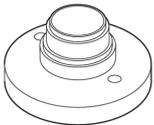
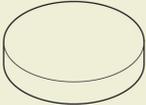
## COMPLESSIVO MONTAGGIO



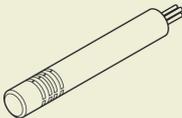
## COMPONENTI

COMPONENTE	N°	MATERIALE	PRESTAZIONI
Pannello laterale 	2	Metacrilato semitrasparente <b>Lavorazione</b> Foratura	- Resistente alle temperature - Leggero
Pannello sup.inf. 	2	Metacrilato semitrasparente <b>Lavorazione</b> Taglio	- Resistente alle temperature - Leggero
Pannello forato 	2	Metacrilato semitrasparente <b>Lavorazione</b> Taglio, foratura	- Resistente alle temperature - Leggero
Sportello anteriore 	1	Metacrilato trasparente <b>Lavorazione</b> Taglio, foratura	- Resistente alle temperature - Leggero
Parete posteriore 	1	Metacrilato semitrasparente <b>Lavorazione</b> Taglio, foratura	- Resistente alle temperature - Leggero
Elemento superiore 	1	Metacrilato semitrasparente <b>Lavorazione</b> Taglio, foratura	- Resistente alle temperature - Leggero
Elemento inferiore 	1	Metacrilato semitrasparente <b>Lavorazione</b> Taglio	- Resistente alle temperature - Leggero
Canalina 	1	PE Lavorazione estrusione	- Resistente alle temperature - Leggero

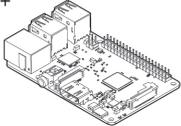
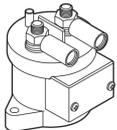
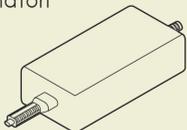
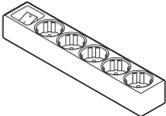
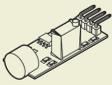
## COMPONENTI

COMPONENTE	N°	MATERIALE	PRESTAZIONI
Barre sezione C 	6	Acciaio	- Facilmente reperibile - Economico
Maniglia 	1	ABS	- Leggera - Riciclabile - Robusta
Supporto lampada 	2	ABS, acciaio, rame	- Facilmente reperibile - Economico
Spessore 	1	TPU	- Facilmente reperibile - Economico - Riciclabile
Ventola 	2	ABS, acciaio, rame	- Basso consumo elettrico - Facilmente reperibile
Rotella 	4	ACCIAIO, ABS	- Leggero - Riciclabile

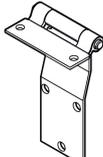
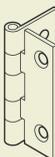
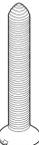
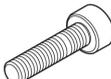
## COMPONENTI ELETTRONICI

COMPONENTE	N°	PRESTAZIONI	COLLEGAMENTI
Sensore umidità 	1	5V	- Cablaggio multipolare

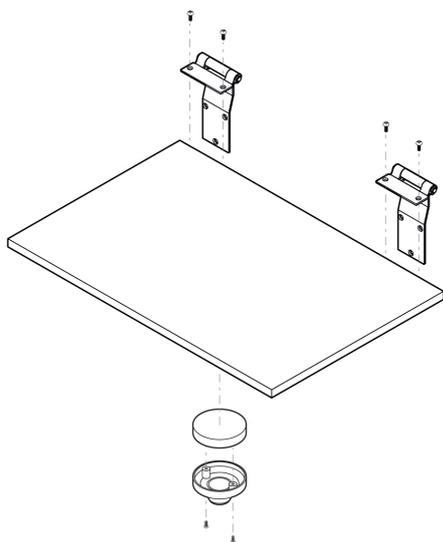
## COMPONENTI ELETTRONICI

COMPONENTE	N°	PRESTAZIONI	COLLEGAMENTI
Raspberry Pi 3 model B+ 	1	Alimentazione 5V Bluetooth 4.2 / BLE Wireless LAN dual-band 2,4 GHz e 5 GHz	- Spinotto multipolare - Pin accessori - Presa per alimentazione
Lampada IR 	2	60W 12V	- Base di contatto
Relè 	2	12V	- Pin bipolari per cablaggio
Trasformatori 	1	- 1x5V - 1x12V	- Cablaggio con pin di carica - Cablaggio presa a muro
Multipresa 	1	220V	- 5 prese di collegamento - Cablaggio presa a muro
Schermo LCD 	1	5V	- Cablaggio - Pin multipolare
Tasto di accensione 	1	12V	- Cablaggio - Pin multipolare
Microfono 	1	5V	- Cablaggio - Pin multipolare

## ELEMENTI DI GIUNZIONE

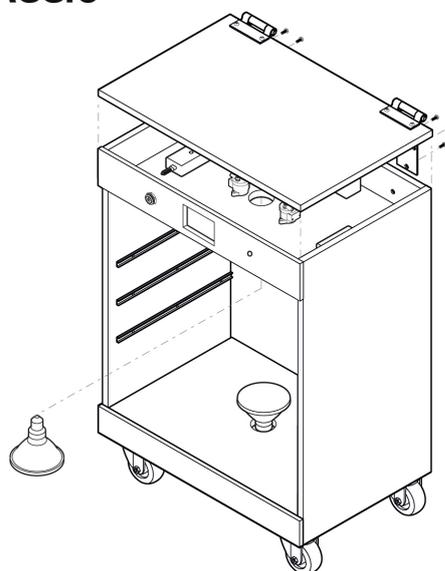
COMPONENTE	N°	MATERIALE	DIMENSIONI
Cerniera 1 	2	Acciaio galvanizzato	148x85 mm
Cerniera 2 	2	Acciaio galvanizzato	87x25 mm
Vite 1: Rotelle 	8	Acciaio inox	4,5x30 mm
Vite 2: PMMA 	50	Acciaio	4,5x20 mm
Vite 3: Raspberry 	4	Acciaio	3x10 mm
Vite 4: Relè 	4	Acciaio	3x8 mm
Vite 5: Schermo LCD 	4	Acciaio	3x10 mm
Dado: Rotelle 	8	Acciaio galvanizzato	7x5 mm

## FASI DI MONTAGGIO



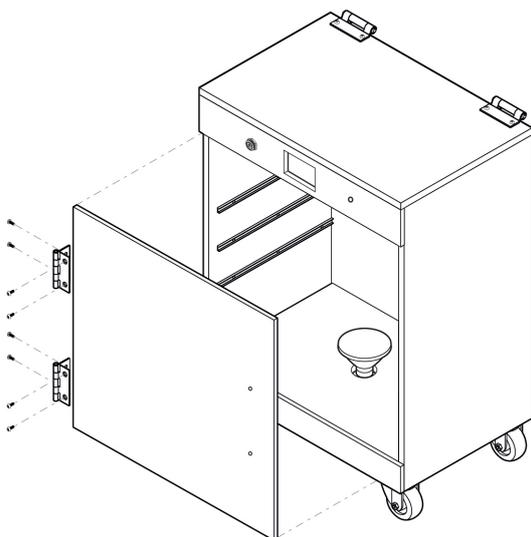
### Fase 9

Avvitare le cerniere (x4)\* e il supporto portalamпада (x2)\* allo spessore incollato.



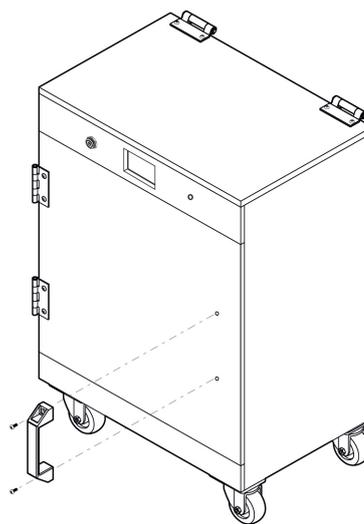
### Fase 10

Avvitare lo sportello superiore alla struttura (x6)\* e posizionare la lampada.



### Fase 11

Avvitare lo sportello frontale alla struttura principale tramite viti (x8)\*.



### Fase 12

Concludere l'assemblaggio posizionando la maniglia tramite viti (x2)\*

# ESPLOSO SUPERIORE

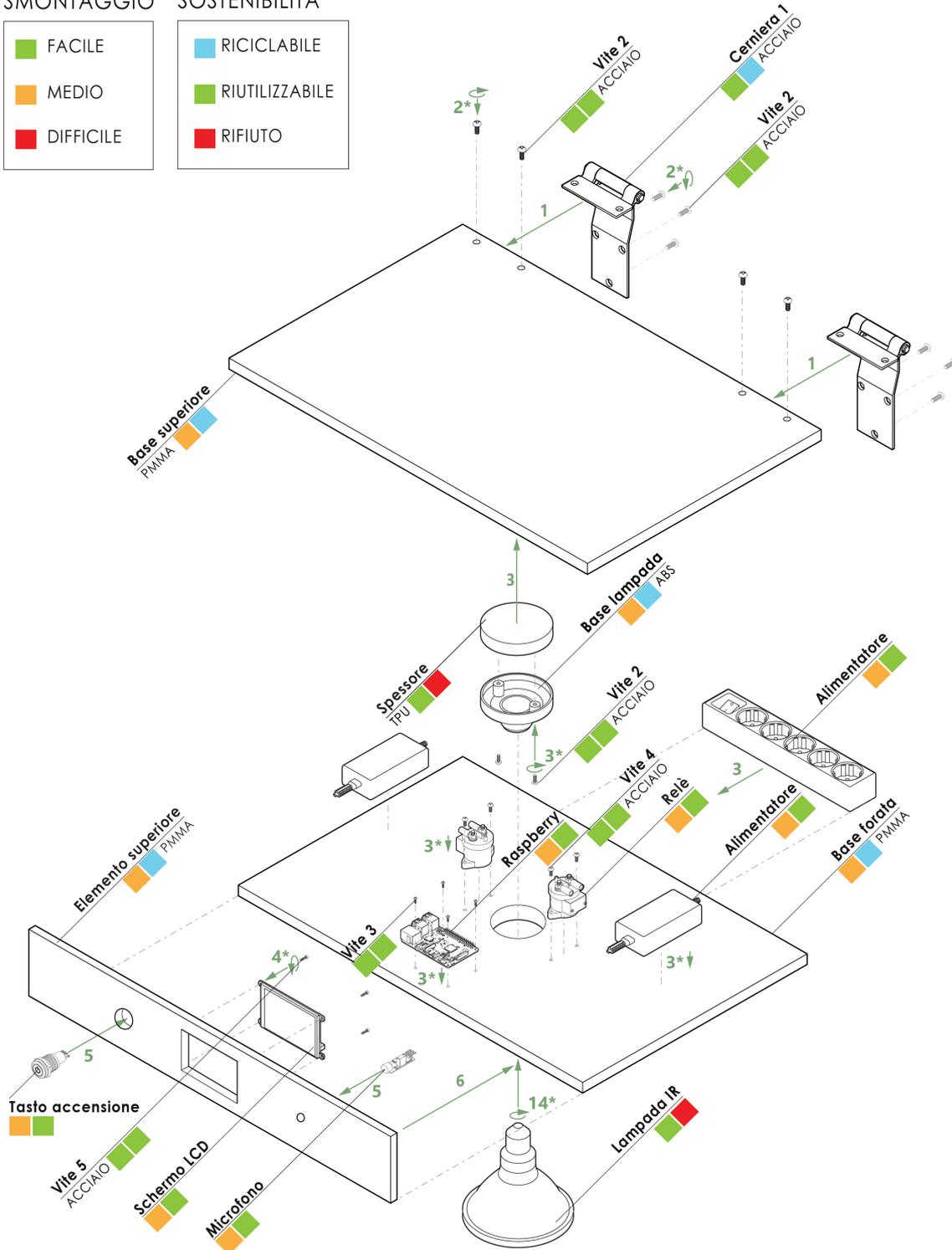
SCALA 1: 10 in mm

SMONTAGGIO

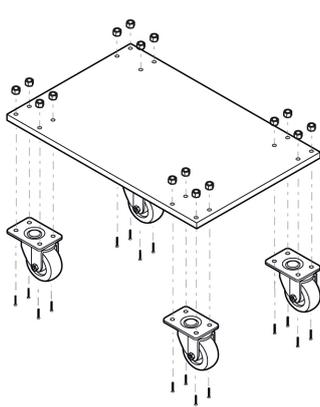
SOSTENIBILITA'

<span style="color: green;">■</span>	FACILE
<span style="color: orange;">■</span>	MEDIO
<span style="color: red;">■</span>	DIFFICILE

<span style="color: blue;">■</span>	RICICLABILE
<span style="color: green;">■</span>	RIUTILIZZABILE
<span style="color: red;">■</span>	RIFIUTO

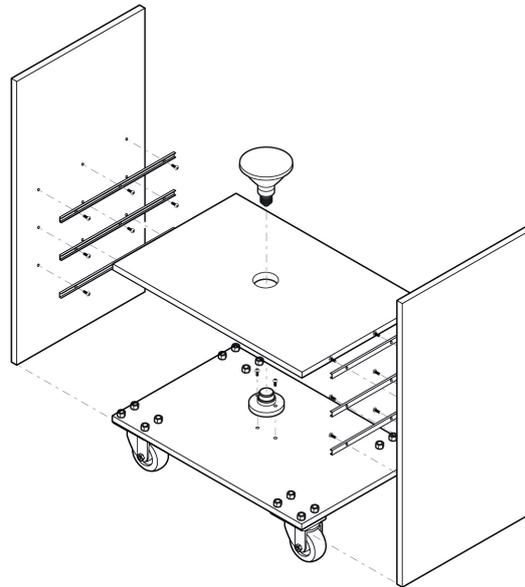


## FASI DI MONTAGGIO



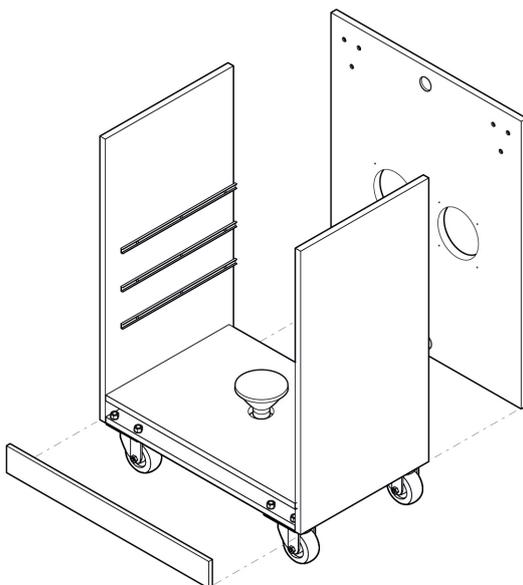
### Fase 1

Avvitare le ruote all'elemento inferiore tramite viti (x16)\*



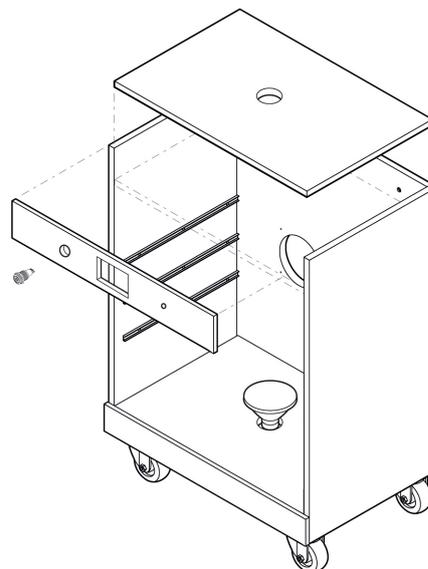
### Fase 2

Incollare i pannelli laterali e avvitare le guide portastampi tramite viti (x6)\*.



### Fase 3

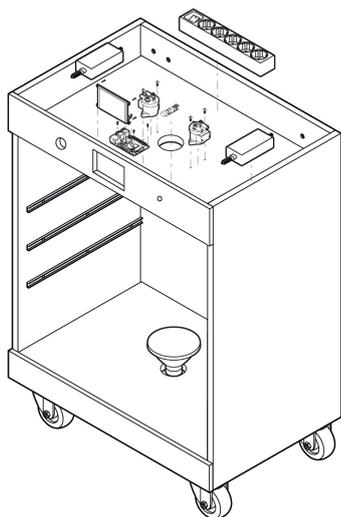
Incollare l'elemento frontale inferiore ed il pannello posteriore



### Fase 4

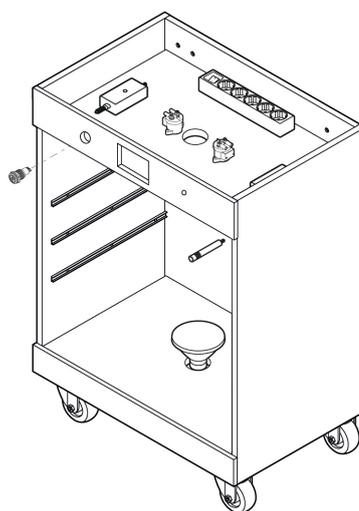
Incollare l'elemento frontale superiore e la base per componenti elettronici.

## FASI DI MONTAGGIO



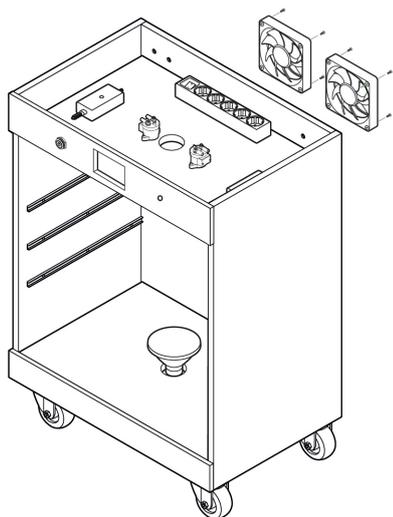
### Fase 5

Posizionare le componenti elettroniche, relè e Raspberry vanno avvitati (x8)\*.



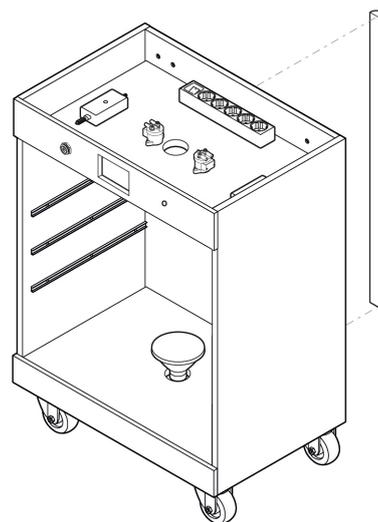
### Fase 6

Posizionare i pulsanti di controllo ed il sensore di umidità.



### Fase 7

Posizionare le ventole posteriormente tramite viti (x8)\*.

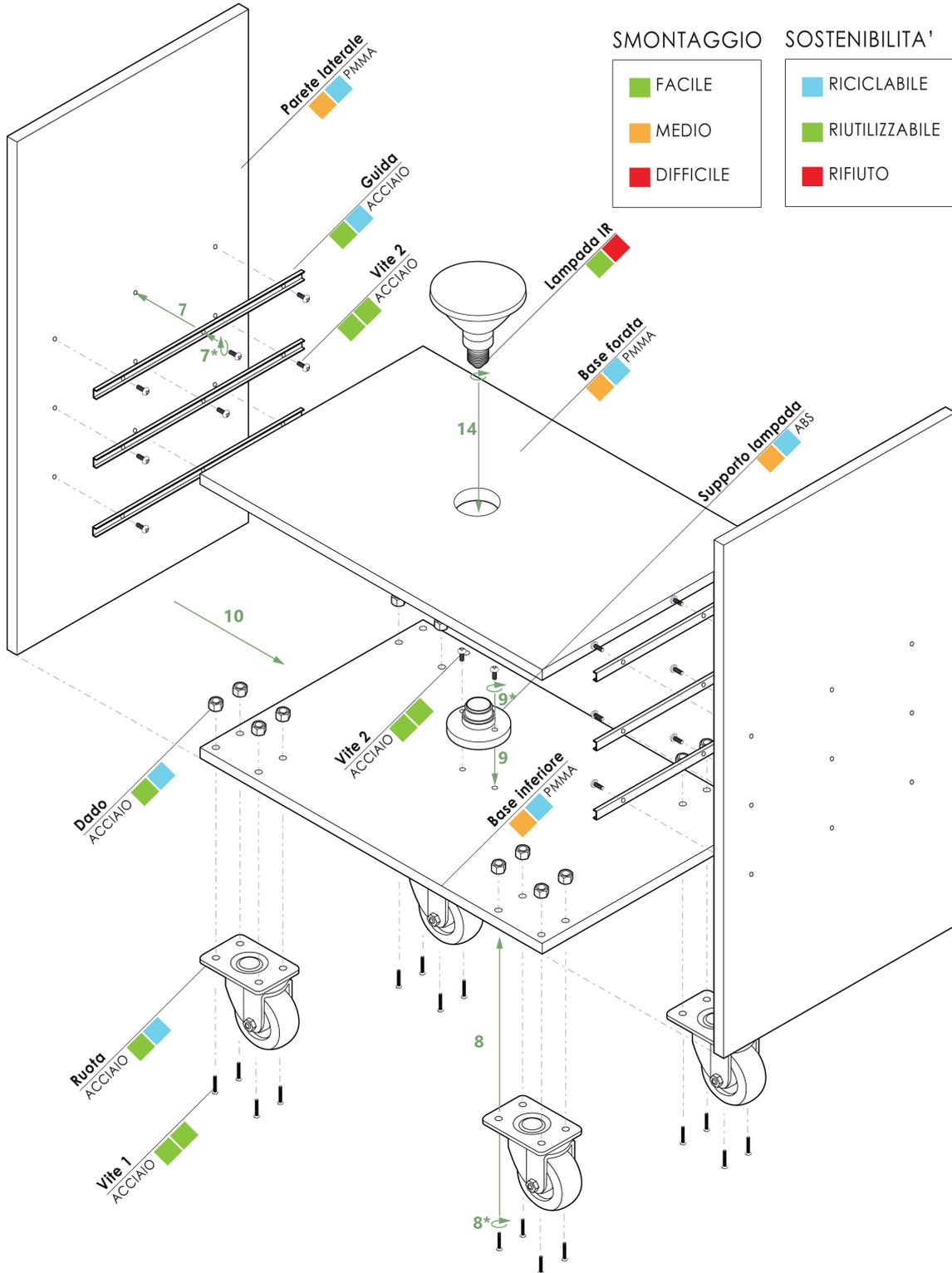


### Fase 8

Incollare la canalina passacavi nella parte posteriore.

# ESPLOSO CENTRALE

SCALA 1: 10 in mm



## SMONTAGGIO

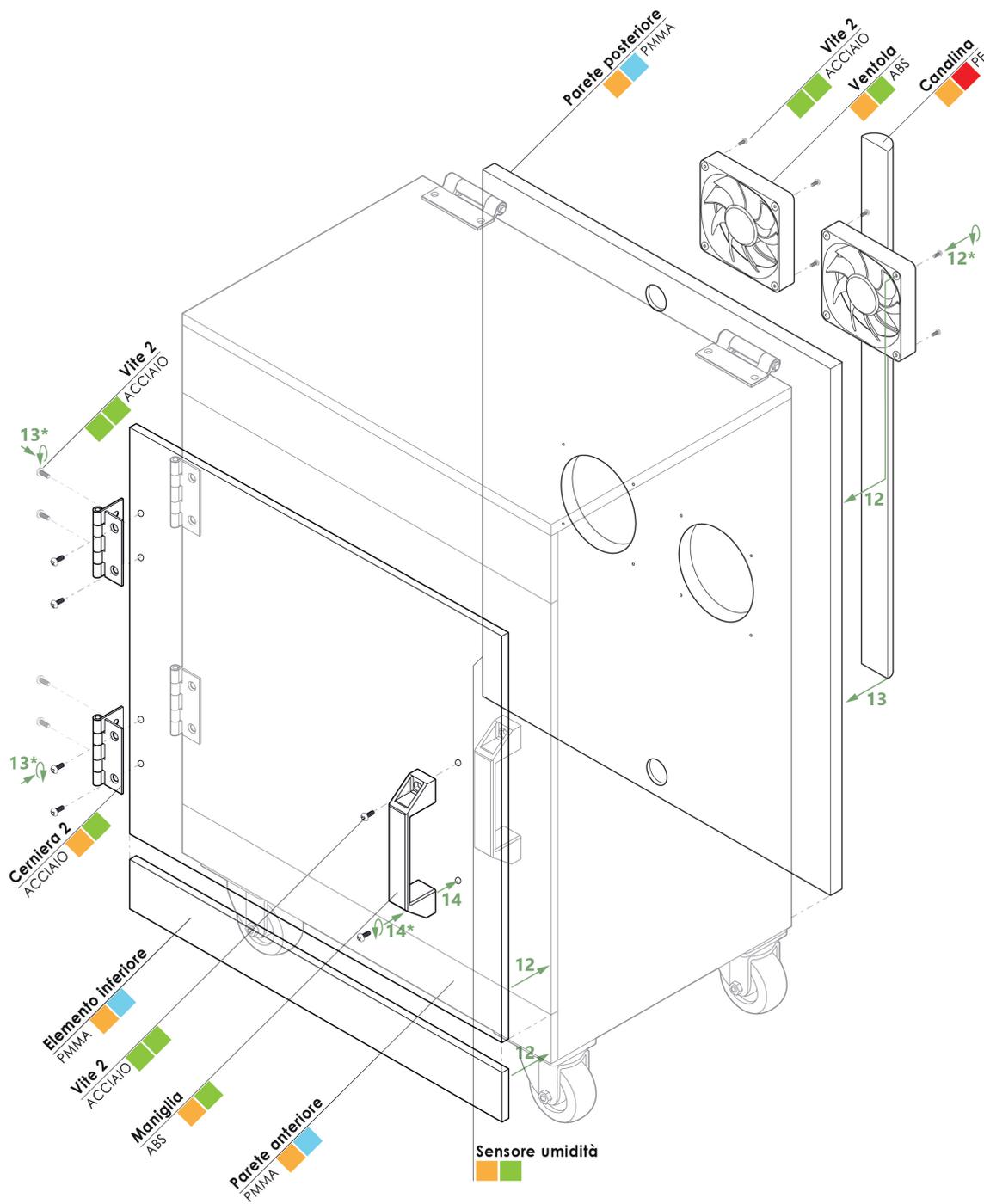
## SOSTENIBILITA'

<span style="color: green;">■</span> FACILE
<span style="color: orange;">■</span> MEDIO
<span style="color: red;">■</span> DIFFICILE

<span style="color: lightblue;">■</span> RICICLABILE
<span style="color: green;">■</span> RIUTILIZZABILE
<span style="color: red;">■</span> RIFIUTO

# ESPLOSO SPORTELLO

SCALA 1: 10 in mm



## 8.2

# Parte software

Per quanto riguarda la progettazione dell'interazione dell'utente con i macchinari, le prerogative necessarie da tenere in considerazione sono tre:

- il macchinario deve essere user-friendly: ciò significa che deve essere molto semplice da utilizzare per una generica tipologia di utente, dimostrandosi "amichevole" anche con chi non vanta un'esperienza pregressa;
- tecnologia plug and play, che richiama in parte la considerazione precedente, ossia che per funzionare occorre solamente inserire la spina nella corrente senza la necessità di altre operazioni da parte dell'utente;
- controllo da remoto, ossia la possibilità per l'utente di gestire il macchinario e di conseguenza il software da qualsiasi luogo ed in qualsiasi momento.

Di conseguenza sono state quindi individuate tre tipologie diverse di interazione che prevedono rispettivamente un coinvolgimento sempre maggiore da parte dell'utente, a partire dall'accensione manuale, seguita dal comando vocale ed infine la gestione totale attraverso un'applicazione su smartphone.

Per ottenere questo, è stato progettato un complesso sistema IoT che interfaccia la componentistica (sensori, Raspberry,...) con l'esperienza dell'utente, in totale autonomia.

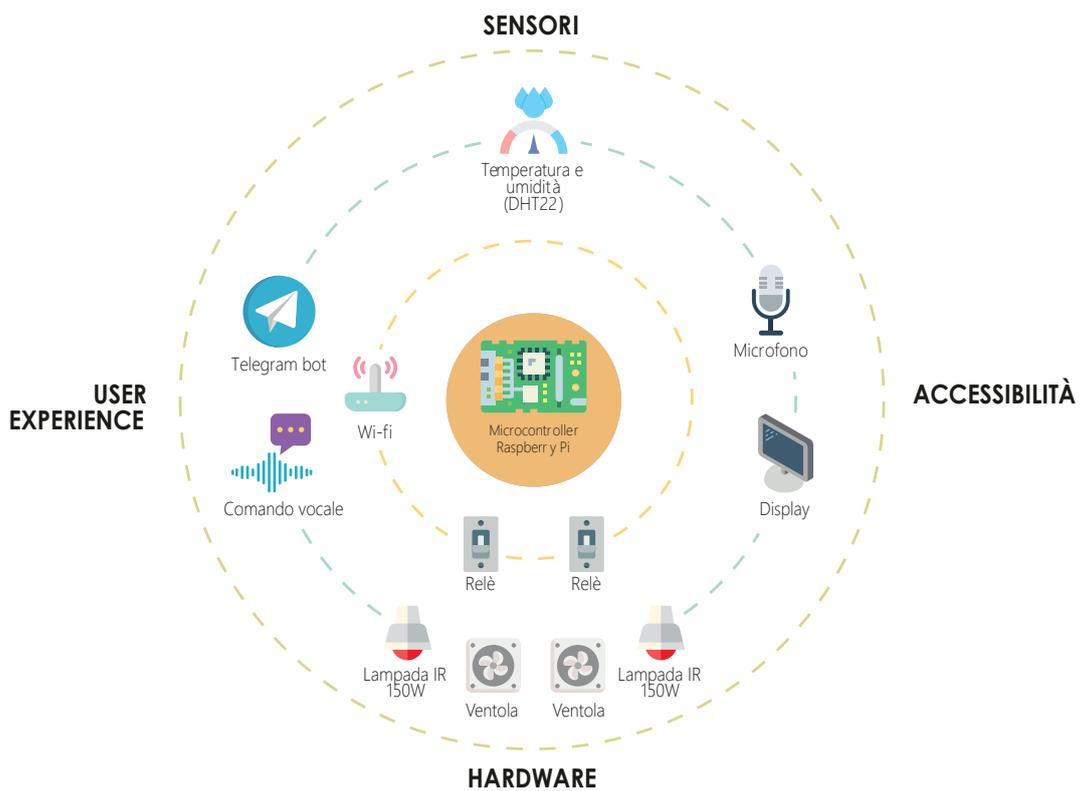
Come si può osservare nello schema in pagina seguente, tutti i dispositivi comunicano con il Raspberry che funge da Device Connector, ciò significa che tutte le informazioni sono processate ed elaborate dal microcontrollore.

Questo scambio di informazioni tra gli attori del sistema avviene utilizzando delle API appositamente sviluppate.



Per comprendere più facilmente il meccanismo con il quale funzionano queste richieste, basti pensare a ciò che avviene quando un utente svolge una ricerca scrivendo nel browser "... .com". Il meccanismo con cui i sensori comunicano le richieste al Raspberry è infatti il medesimo che prevede una comunicazione tramite GET (per ottenere informazioni) e POST (per fornirle), da non confondere però con la struttura domanda/risposta, dal momento che ogni GET request è fornita già di una GET response, e lo stesso vale per POST.

Volendoci concentrare in questo capitolo sull' user experience caratterizzata dal software, andremo ora a vedere più nel dettaglio i sistemi di controllo che abbiamo progettato ad hoc per il soddisfacimento delle esigenze di cui sopra.



## Comando vocale

Partiamo con l'osservazione di questa soluzione, sviluppata per andare incontro alle esigenze di un lavoratore (in questo caso gli utenti del laboratorio di Guido Gobino) che si trova a lavorare all'interno di un laboratorio artigianale.

È stata quindi valutata la concreta possibilità di ritrovarsi con le mani sporche nel momento in cui fosse necessario intervenire sulla cottura della bioplastica.

In questa situazione entra quindi in soccorso la possibilità di gestire il macchinario semplicemente attraverso la voce dell'utente: basterà infatti pronunciare le parole "*Ciao Forno*" per attivare l'intelligenza artificiale che si porrà al servizio dell'utente, chiedendo di specificare le azioni successive.

Il macchinario in questo modo può interagire con l'utente mostrando le proprie risposte scritte sul display, ma questa funzione può essere tranquillamente implementabile con l'utilizzo di un altoparlante che consentirebbe al nostro Assistente Vocale di rispondere con la propria voce.

Lo schema di funzionamento utilizzato è lo stesso che si trova nei prodotti di assistenza vocale molto apprezzati sul mercato come Alexa (assistente di Amazon) e Google.

Per spiegare in sintesi, è presente un microfono silente che ascolta tutte le parole pronunciate ogni 3 secondi, e trascorso questo breve lasso di tempo l'assistente trasferisce il messaggio registrato ad un server che traduce istantaneamente le parole in una serie di informazioni e azioni da svolgere. In questo modo, quando l'utente pronuncia "*Ciao Forno*", l'assistente vocale le riconosce e attiva il macchinario che attenderà le indicazioni sulle prossime azioni come la cottura.

Gli aspetti positivi di questa soluzione, come si può facilmente intuire, sono la semplicità di utilizzo e soprattutto la possibilità di interagire con il macchinario senza la necessità di toccare fisicamente l'oggetto.

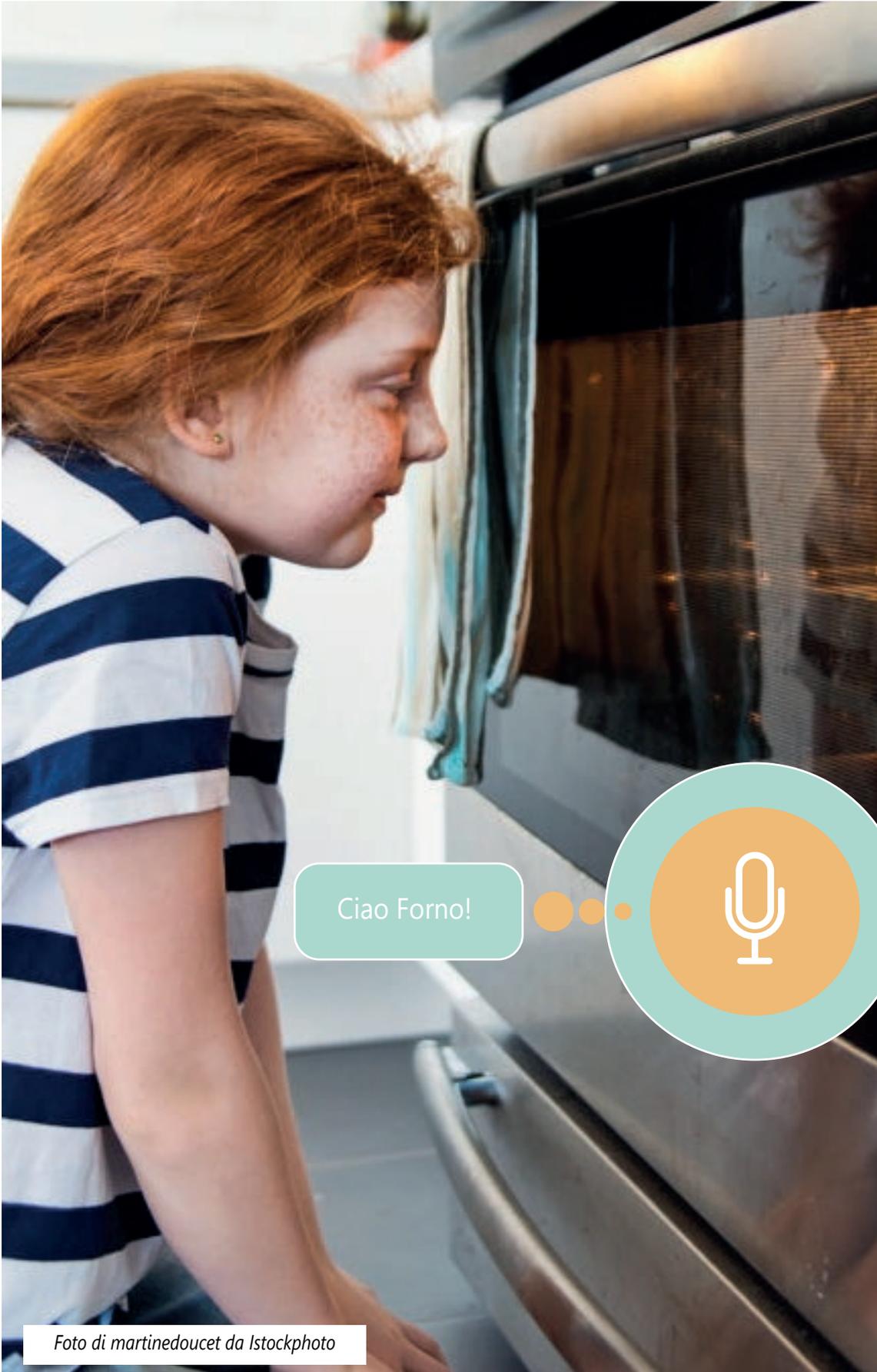


Foto di martinedoucet da Istockphoto

## Telegram Bot

Per entrare nel vivo dell'interazione utente-macchinario, andiamo ora ad analizzare l'applicazione Telegram realizzata per garantire all'utente la possibilità di controllare e gestire la cottura in qualsiasi momento, in qualsiasi luogo e da qualsiasi dispositivo.

È stato scelto di realizzare un bot sull'applicativo Telegram perché, come leggiamo in diverse guide, si tratta di una delle app di messaggistica istantanea tra le più utilizzate al mondo (soprattutto in alternativa alla più celebre Whatsapp) ma soprattutto perché è disponibile sia per iOS che per Android, e presenta inoltre una componente web molto utile che permette di utilizzarlo anche da desktop.

Questa qualità la rende quindi compatibile con qualsiasi dispositivo, dallo smartphone, al desktop, al tablet.

Uno dei maggiori punti di forza di Telegram è proprio rappresentato dai bot, ovvero programmi automatizzati che, su richiesta dell'utente, possono svolgere compiti ben precisi.<sup>1</sup>

Per svolgere questo compito è stato scelto di utilizzare Python come linguaggio di programmazione perché rispetto a molti altri presenta diversi vantaggi:

- una curva di apprendimento più alta, che si traduce in facilità di utilizzo anche ai non esperti del settore;
- è open source e i codici Python sono multiplatforma, cioè sono indipendenti dal sistema operativo.

È quindi stata utilizzata una libreria presente su Git Hub (piattaforma utile agli sviluppatori) chiamata Telepot e rilasciata da Nickoala.<sup>2</sup>

Ricordiamo che questa non è l'unica libreria disponibile per svolgere questo tipo di compito, per cui sulla piattaforma sono disponibili più scelte.

L'intero processo di interazione con l'applicazione è rappresentato graficamente nelle pagine seguenti, per cui andiamo ora a riassumerne solamente gli aspetti principali.

---

1. Telefonino.net. Bot Telegram: cosa sono, come crearli, i migliori. Da <https://www.telefonino.net/guide/bot-telegram-migliori-come-crearli/>

2. GitHub. *Python framework for Telegram Bot API*. Da <https://github.com/nickoala/telepot>

L'utilizzo del bot, come anticipato, può essere svolto da qualsiasi dispositivo che abbia installato l'applicazione Telegram. Una volta aperta l'applicazione, è possibile andare a ricercare il nostro bot inserendo nella barra di ricerca la parola "biobugia" e successivamente cliccare sul primo risultato.

Quando si accede al bot per la prima volta, è possibile leggere l'intestazione con una breve descrizione del progetto e delle sue funzionalità, per passare poi al suo utilizzo vero e proprio.

Un passaggio fondamentale per un corretto utilizzo dell'applicazione è poi l'accesso ad un canale univoco in cui si può interagire solamente con il proprio macchinario. Questo è possibile attraverso la scansione di un QR code fornito insieme al macchinario, e che consente di accedere appunto ad un'unica chat personalizzata in grado di gestire uno e un solo macchinario.

Si tratta di un modo semplice e veloce per garantire l'accesso ad un canale sicuro in modo da evitare che più utenti da tutto il mondo possano attivare, disattivare o modificare la funzionalità del proprio macchinario. Occorre quindi fare una foto al QR code ed inviarla come foto nella chat con il bot.

Solo quando il bot avrà decrittato la chiave del codice, l'utente potrà effettuare il login e iniziare finalmente ad utilizzare il macchinario.

Per rendere l'applicazione il più semplice ed intuitiva possibile, sono state impostate solamente due modalità di cottura, precedentemente studiate ad hoc per ottenere una cottura uniforme della bioplastica Bùgia rispettivamente per la realizzazione di bicchieri e cucchiaini. In questo modo all'utente basterà scegliere la cottura desiderata per avviare il processo ed ottenere un risultato ottimale.

I parametri della cottura sono infatti stati già da noi messi a punto attraverso diversi processi di sperimentazione.

Una volta terminata la cottura, il forno si spegnerà in automatico e il bot invierà una notifica di avvenuta cottura all'utente che potrà andare a estrarre gli oggetti dal macchinario. Questo processo è possibile per entrambe le cotture.

# TELEGRAM BOT UX



## 1. INSTALLAZIONE

Aprire l'applicazione Telegram, cercare "biobugia" nella barra di ricerca e cliccare sul risultato.



## ABOUT

Quando si apre per la prima volta, il bot si presenta spiegando a cosa serve e in che modo può essere utilizzato.

Successivamente premere sul bottone "avvia" per iniziare ad utilizzarlo.



## 2. START

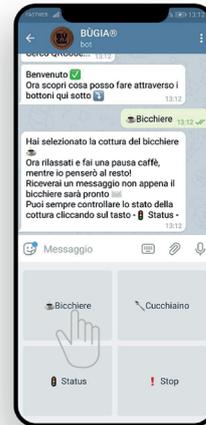
Quando viene avviato per la prima volta sul dispositivo, il bot saluta l'utente (con il suo nome) e chiede di scansionare il QR code fornito insieme al macchinario di cottura.



## LOGIN

Fotografare il QR code presente sul forno e inviare l'immagine come FOTO nella chat con il nostro bot.

Una volta ricevuta la foto, il bot scansiona il codice e, se riconosce la chiave d'accesso, effettua il login che permette all'utente di gestire finalmente il suo forno.



## 3. COTTURA BICCHIERE

Quando l'utente clicca su questo tasto viene avviata automaticamente la cottura del bicchierino Bùgia, secondo i parametri di cottura pre-impostati. L'utente non deve quindi fare altro e aspettare che il bot lo avvisi automaticamente tramite notifica di avvenuta cottura.



## STATUS BICCHIERE

Durante la cottura, l'utente può rimanere aggiornato cliccando sul tasto "status" che fornisce in tempo reale la temperatura e l'umidità rilevati all'interno del forno e il tempo rimanente a fine cottura.



**4. DOPPIA COTTURA**  
 se l'utente per sbaglio avvia due cotture contemporaneamente, il bot riconosce l'errore e avvisa l'utente.  
 L'utente deve quindi interrompere la prima cottura per selezionare l'altra.



**STOP**  
 Cliccando sul tasto "stop", questo sistema di emergenza permette di annullare qualsiasi cottura in corso istantaneamente.



**5. COTTURA CUCCHIAINO**  
 Quando l'utente clicca su questo tasto viene avviata automaticamente la cottura del cucchiaino Bùgia, secondo i parametri di cottura pre-impostati. L'utente non deve quindi fare altro e aspettare che il bot lo avvisi automaticamente tramite notifica di avvenuta cottura.



**STATUS CUCCHIAINO**  
 Durante la cottura, l'utente può rimanere aggiornato cliccando sul tasto "status" che fornisce in tempo reale la temperatura e l'umidità rilevati all'interno del forno e il tempo rimanente a fine cottura.



**6. FINE COTTURA**  
 Quando la cottura non viene interrotta, il bot provvede a cuocere secondo i parametri pre-impostati e, una volta ultimata, manda in automatico una notifica all'utente.



**STATUS OFF**  
 Se l'utente per sbaglio clicca su status quando non è attivo alcun metodo di cottura, il bot lo avvisa e lo invita a selezionare prima una cottura.

Come si può ancora vedere dalle schermate inserite in pagina precedente, è stata poi definita una funzione "Status" che permette all'utente di rimanere aggiornato in tempo reale sulla cottura in corso.

Selezionando questa opzione, i sensori presenti all'interno del forno comunicheranno attraverso il bot i parametri rilevati di temperatura, umidità e tempo rimanente alla fine della cottura. Questa funzione è molto utile per l'utente per controllare da vicino tutto il processo di essiccazione e soprattutto per conoscere quanto tempo ha ancora a disposizione.

È stato inoltre previsto un sistema di emergenza che permette, attraverso il tasto "Stop" di annullare istantaneamente qualsiasi processo di cottura sia stato attivato, in modo da bloccarlo nel caso in cui insorgessero problemi come la bruciatura di un pezzo, o se l'utente desidera semplicemente interrompere l'operazione.

Per assistere maggiormente l'utente durante tutto il processo di interazione, sono state studiate anche eventuali risposte da parte del bot a richieste errate o in caso di errore. Sarà quindi il bot stesso a comunicare all'utente i problemi riscontrati o se un'opzione non è stata selezionata correttamente. In questo modo si vuole rendere l'interazione ancora più user-friendly ed intuitiva.

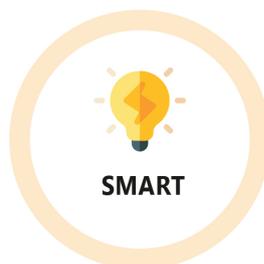
## PECULIARITÀ DEL TELEGRAM BOT



Può essere utilizzato su tutti i dispositivi mobili e fissi, di ogni marca, e anche allo stesso tempo su più devices



Il programma è open source e modificabile dall'utente in Python per adattarsi ad ogni esigenza, incrementando altre funzioni



Si tratta di un sistema IoT molto complesso che interfaccia la componentistica (sensori, Raspberry,...) con l'esperienza dell'utente, in totale autonomia



Nonostante il sistema sia complesso, l'utilizzo da parte dell'utente è davvero semplice ed intuitivo, senza necessitare di particolari conoscenze nel campo IoT



Realizzato dagli autori a scopo illustrativo

# 9.

## SISTEMA TERRITORIALE E ATTORI COINVOLTI

---

*«Per Design Sistemico si intende la progettazione delle relazioni tra le persone, le attività e le risorse di un territorio, al fine di valorizzare la cultura e l'identità locali e produrre sviluppo e benessere collettivo.»»*

Definizione di Design Sistemico



Foto di Eberhard Grossgasteiger da Pexels

Sulla base delle ricerche effettuate sul territorio piemontese e sulle aziende, è stata svolta un'analisi di filiera del sistema attuale della coltivazione e trasformazione in prodotti finali delle materie prime oggetto di studio, la nocciola e il cacao.

Come è possibile vedere dall'analisi del Sistema Totale e dagli altri grafici in pagina seguente, gli scarti maggiori prodotti dagli attori interessati sono gusci di nocciole, bucce di cacao, polveri e cuticole.

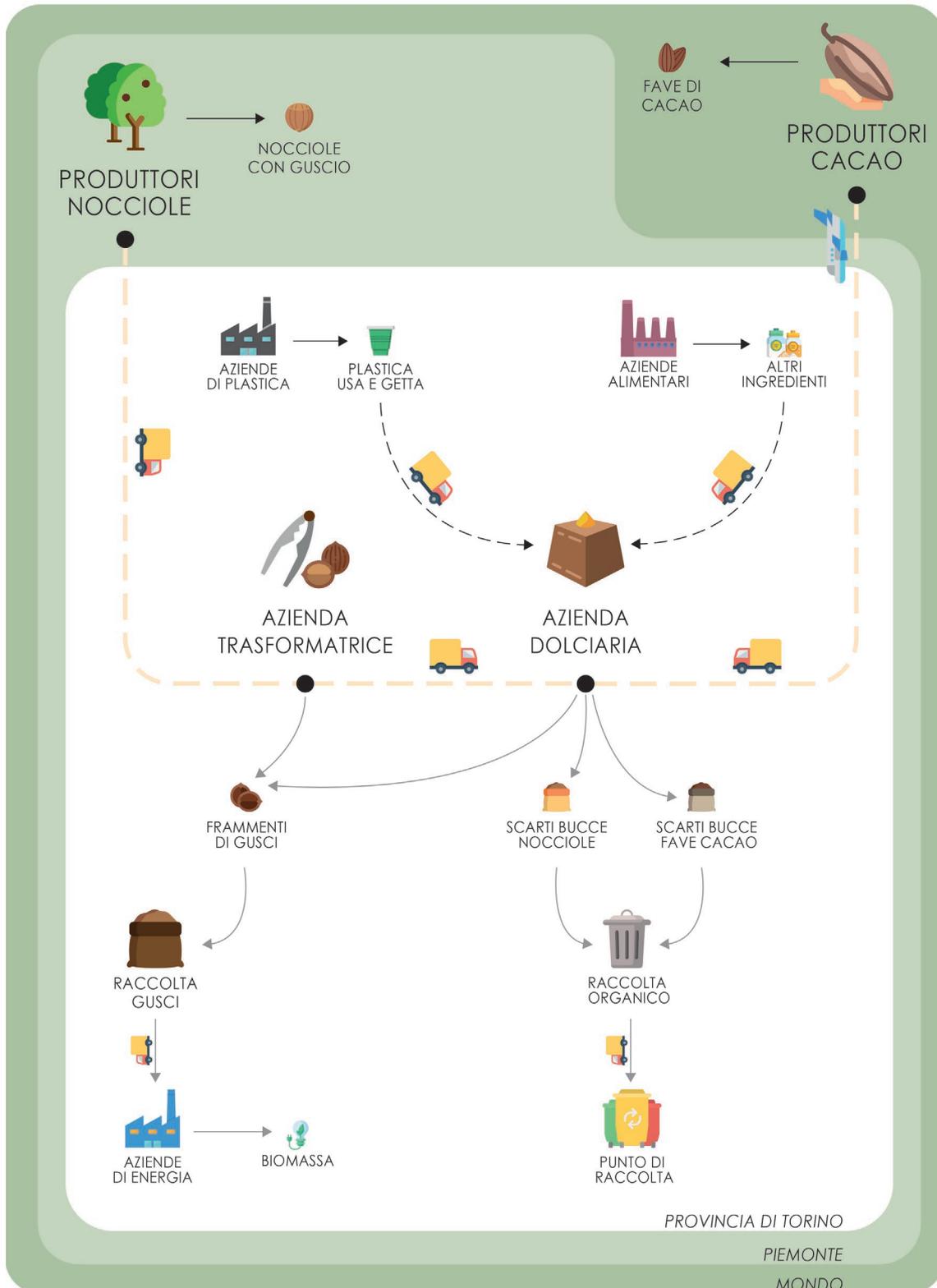
Nel primo caso, a monte, i gusci sono raccolti e portati presso aziende che li sfruttano come biomassa per la produzione di energia, mentre le cuticole e le polveri dei due frutti sono gettati via come scarto.

Un altro problema invece lo si riscontra, come già detto, a valle nei negozi dolciari, dove i prodotti freschi vengono serviti in contenitori usa e getta in materiali plastici.

Le tavole di seguito riportate vogliono illustrare step by step tutti i passaggi della filiera in questione per meglio evidenziarne i punti critici.

---

# ANALISI GENERALE

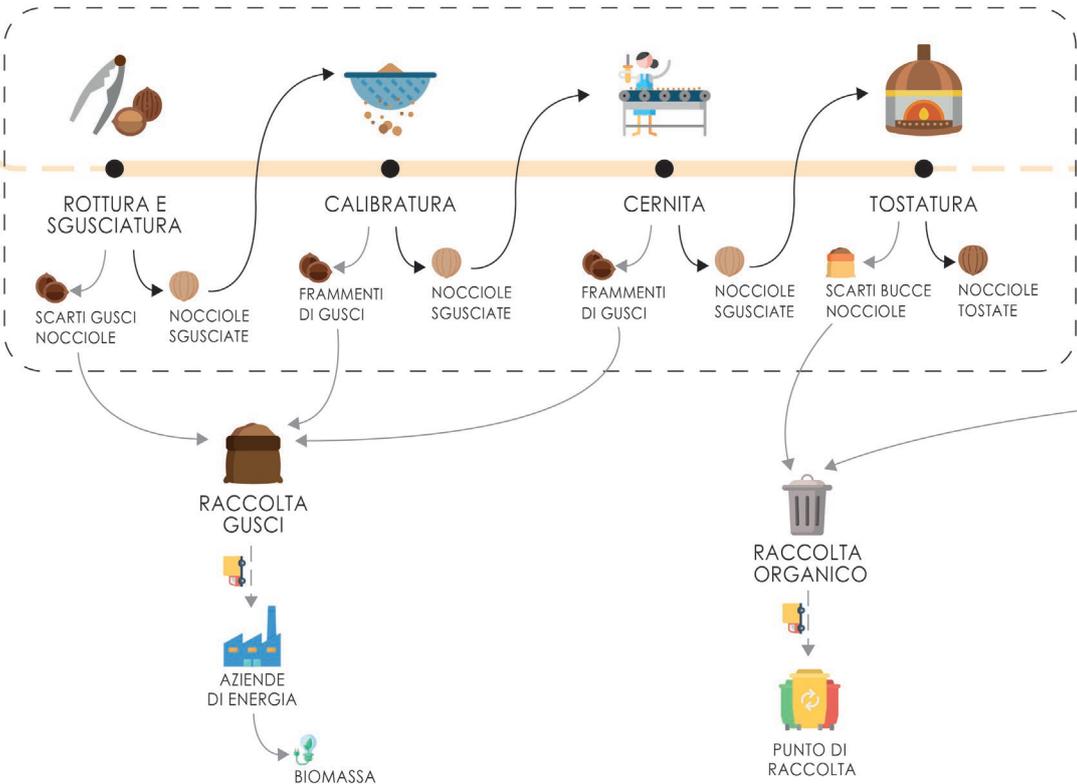


# ANALISI TOTALE

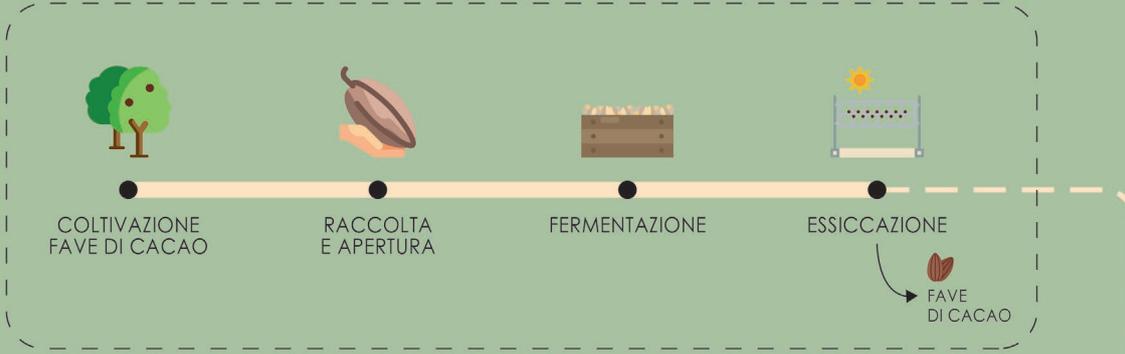
## PRODUTTORI NOCCIOLE



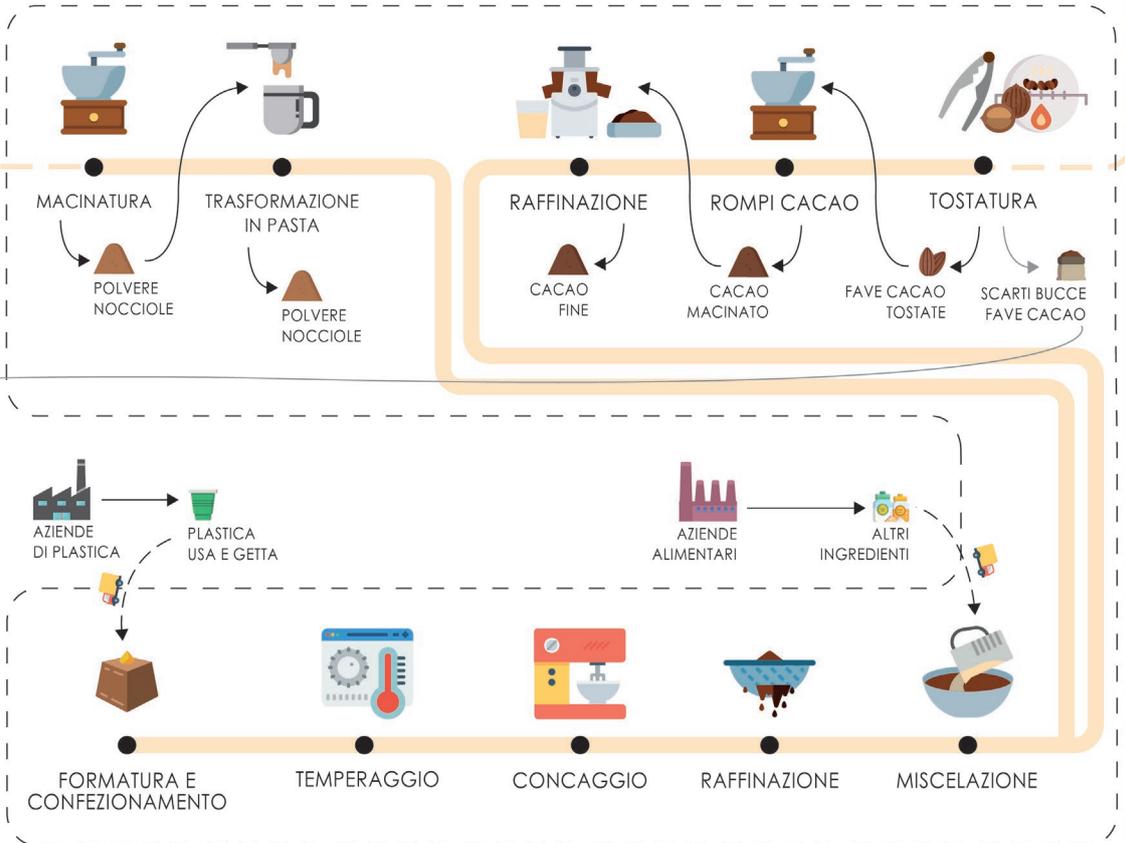
## AZIENDA TRASFORMATRICE O DOLCIARIA



### PRODUTTORI CACAO



### AZIENDA DOLCIARIA



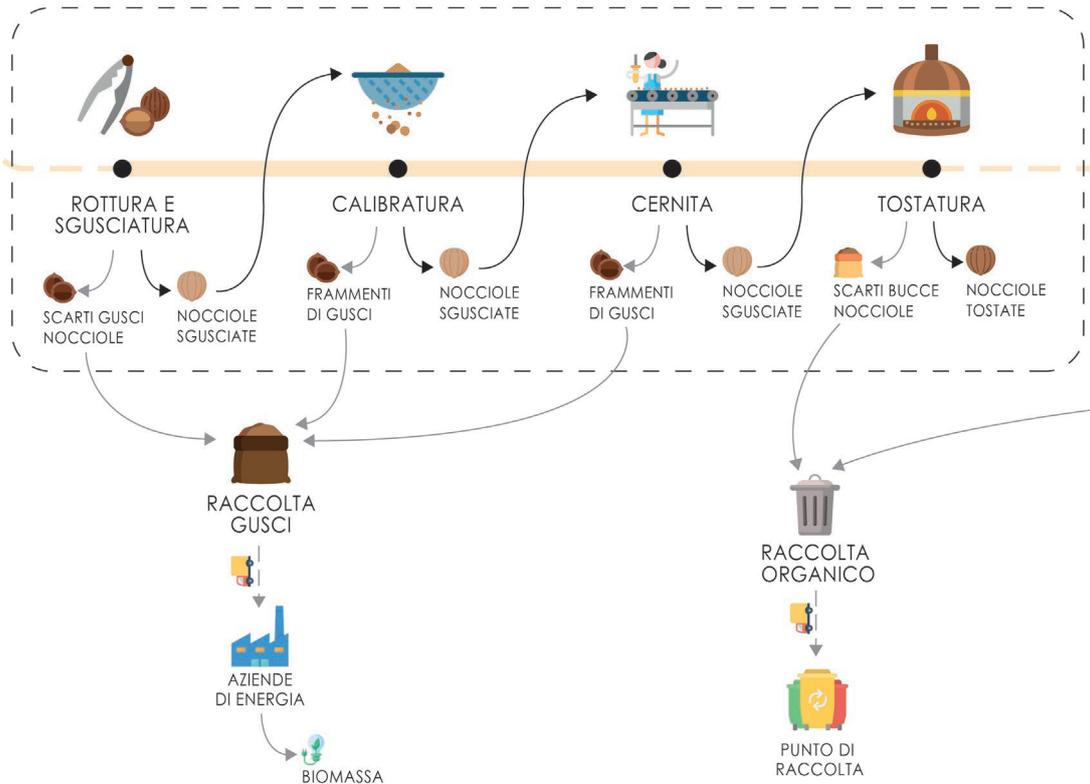
PROVINCIA DI TORINO  
PIEMONTE  
MONDO

# ANALISI PARTICOLARE

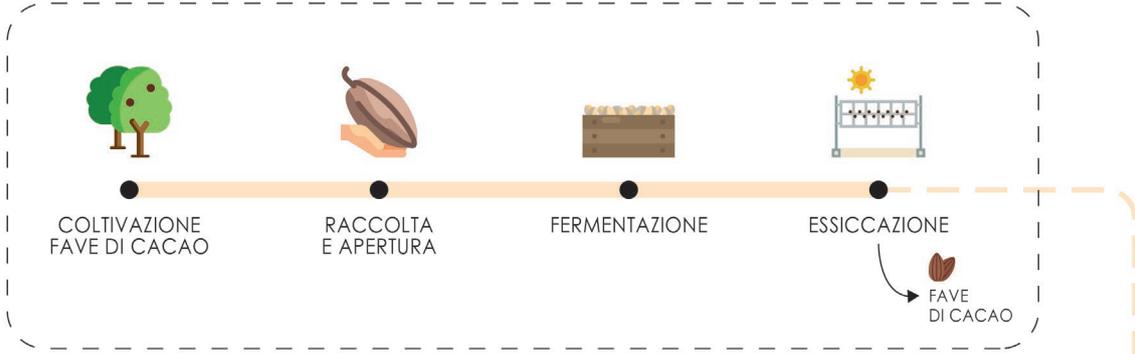
## PRODUTTORI NOCCIOLE



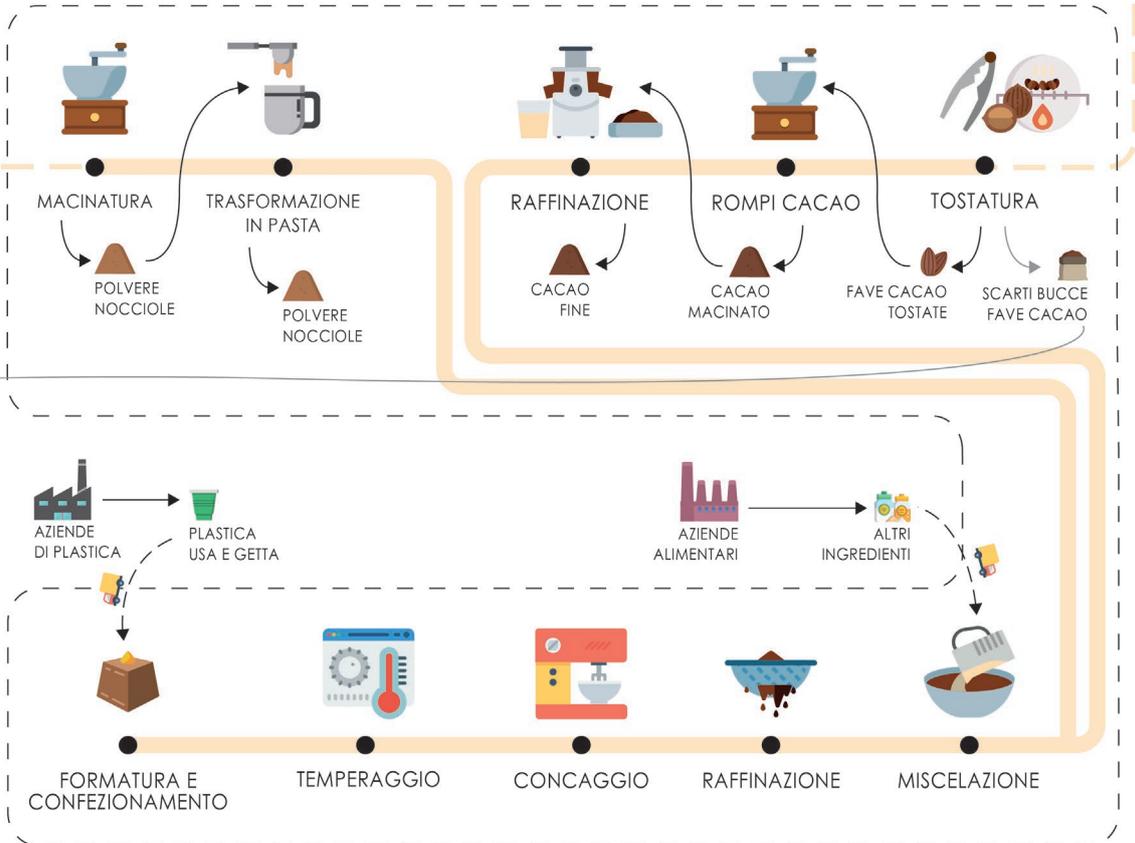
## AZIENDA TRASFORMATRICE O DOLCIARIA



### PRODUTTORI CACAO



### AZIENDA DOLCIARIA



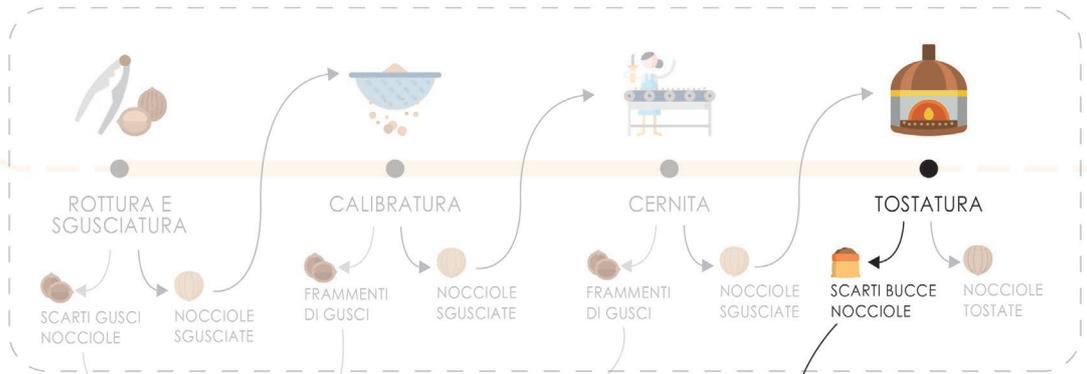
PROVINCIA DI TORINO  
PIEMONTE  
MONDO

# PROBLEMATICHE

## PRODUTTORI NOCCIOLE



## AZIENDA TRASFORMATRICE O DOLCIARIA

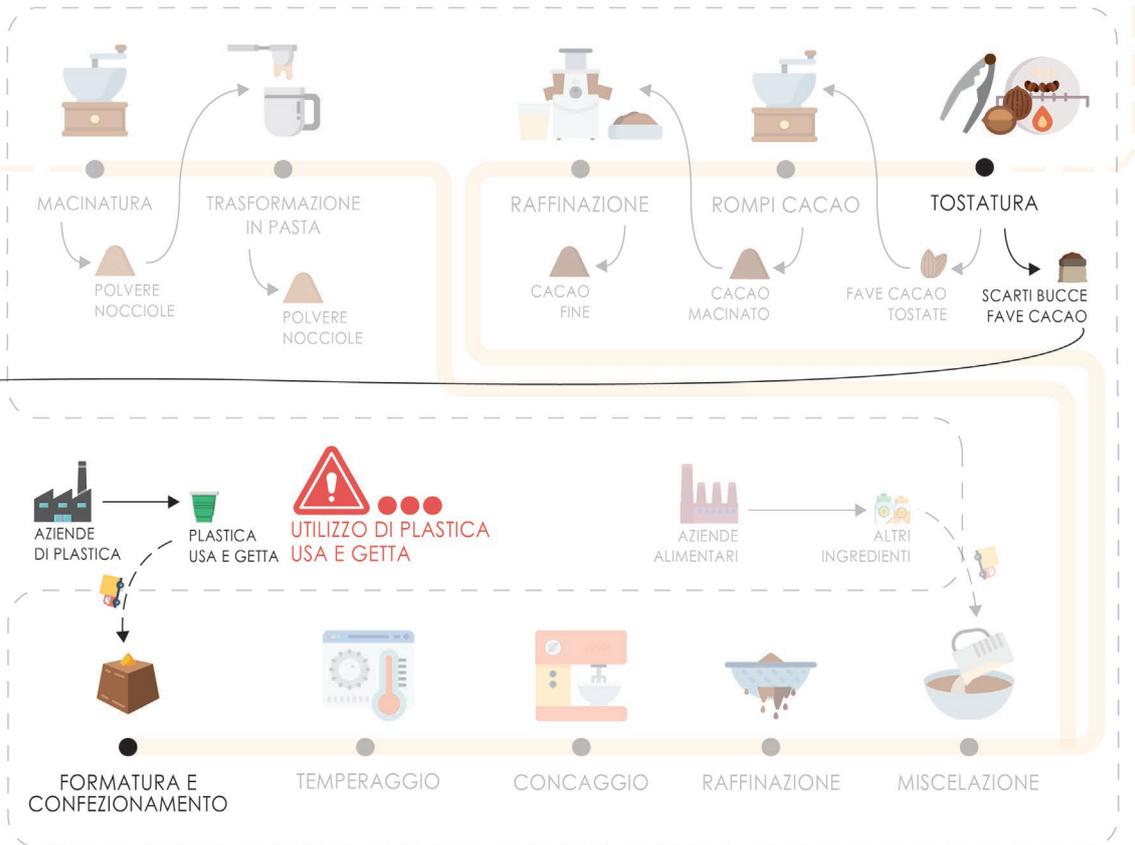


 **POCA VALORIZZAZIONE DEL MATERIALE**

### PRODUTTORI CACAO



### AZIENDA DOLCIARIA



Per rispondere a questi problemi, si è ipotizzata la creazione di una nostra startup che porti avanti la sperimentazione sul materiale e si ponga come elemento di connessione aggiunto per coinvolgere altri attori del territorio, con lo scopo finale di valorizzare gli scarti e sfruttarli nella realizzazione della bioplastica.

Lo stesso Chris Anderson (celebre giornalista e saggista statunitense) affronta la questione startup ponendola come evoluzione ideale del movimento dei makers nel suo libro *"Makers. Il ritorno dei produttori"*, nel quale prevede un ritorno "al mondo reale, rispetto al mondo dei bits".

Il significato di tale affermazione è semplice: dopo almeno tre decenni nei quali i calcolatori, la condivisione online e la manipolazione digitale hanno assorbito gran parte delle energie creative, ora questi potrebbero tornare ad essere strumenti al servizio del maker.

I makers, a differenza di qualche decennio fa, avrebbero ora tutti gli strumenti per trasformarsi da "inventori" (questo è il termine preciso utilizzato dall'autore) a imprenditori in un brevissimo lasso temporale, spesso con risorse praticamente inesistenti, grazie ad idee innovative e ampie reti di conoscenza digitale.

Il sistema della nostra attività si struttura a partire dal sito web, mezzo di comunicazione e interazione tra l'azienda e l'utente.

Sulla web page è possibile conoscere la mission aziendale, il sistema e il servizio offerto ai clienti ed è infine possibile effettuare acquisti online e fissare accordi relativi alla collaborazione.

La startup offre infatti due servizi differenti: entrando a fare parte del network di collaborazione, l'azienda interessata al progetto si dovrà occupare solamente di concedere le bucce delle nocciole e fave di cacao; acquistando dal sito web il kit digitale, l'utente anche singolo potrà scaricare in formato digitale le risorse necessarie a realizzare tutto l'occorrente per poter produrre la bioplastica nella propria struttura.



## Network di collaborazione

Immaginando di sfruttare inizialmente come polo di partenza il contesto torinese, il servizio prevede la collaborazione con parte delle aziende clienti locali, ove sia possibile raggiungerle per il ritiro degli scarti e la consegna dei prodotti ordinati.

In questo modo si ottiene la garanzia di avere sempre a disposizione una buona quantità di materiale di scarto per la realizzazione della bioplastica ordinata.

Tramite il sito web l'utente potrà ordinare e pagare il prodotto finito e indicare la quantità di scarto prodotta da consegnare. Per stimolare la collaborazione per la consegna delle cuticole, è previsto un bonus o sconto sul prezzo finale in base alla quantità di prodotto offerto.

Con la conferma dell'ordine la nostra attività si adopera nel ritiro degli scarti per portarli al Fablab di Torino dove avviene il processo di produzione dei prodotti.

La produzione incomincia con la macinazione delle cuticole, mantenendo separate quelle della nocciola da quelle del cacao; a seguire gli scarti e gli altri ingredienti sono dosati in base alla quantità richiesta e miscelati tra loro.

La miscela è dunque versata negli stampi dei bicchieri, seguiti dalla fase di stampaggio per consentire una migliore aderenza del materiale sullo stampo, e dei cucchiaini per i quali è stato progettato ad hoc l'apposito livellatore, in grado di apportare una migliore distribuzione della miscela sulla superficie, già descritto nel Capitolo 8.

Entrambi gli stampi seguono una fase di cottura in forno, nella quale avviene la polimerizzazione, e successivamente sono introdotti nell'essiccatore, in modo che la fase di raffreddamento sia lenta e graduata; quest'ultimo processo serve anche ad evitare che nel materiale si formino cricche, frammentandosi di conseguenza.

Terminata la fase di raffreddamento, i prodotti potranno essere rimossi dagli stampi ed inviati allo stoccaggio. Le tazzine però passeranno prima alla fase della tampografia per poter stampare sopra il logo della startup.

A parte verranno stampate brochure informative, con lo scopo di comunicare e sensibilizzare al progetto, che l'azienda cliente potrà distribuire al consumatore finale.

Il processo si conclude con la spedizione del set (tazzine, cucchiaini e brochure) all'azienda cliente, che potrà approfittare per rendere altri scarti prodotti.

Il ciclo ricomincia nel momento in cui l'azienda effettuerà un nuovo ordine sempre tramite sito web.

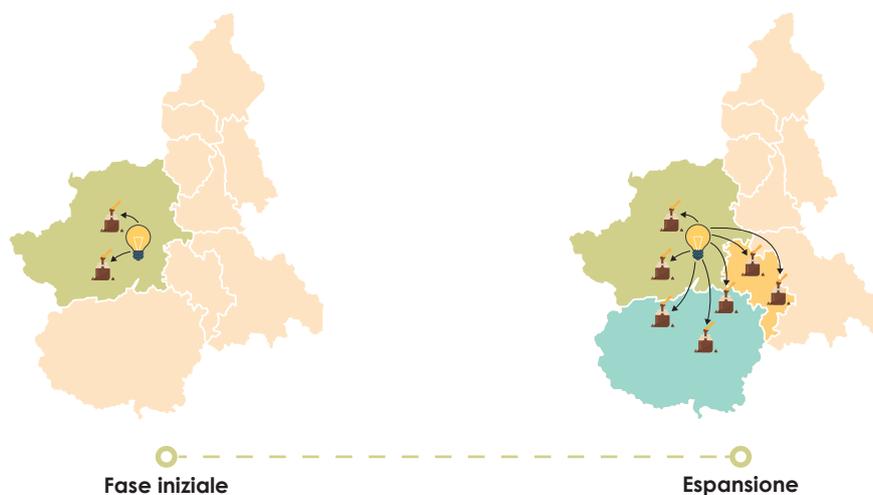
Il progetto sistemico inserito nelle pagine successive rappresenta la soluzione della fase iniziale della nostra attività, che infatti inizierà la collaborazione con gli attori della città e provincia di Torino.

In questo caso è previsto l'utilizzo di autovetture affittate tramite contratto di leasing per il trasporto degli scarti e dei prodotti finiti.

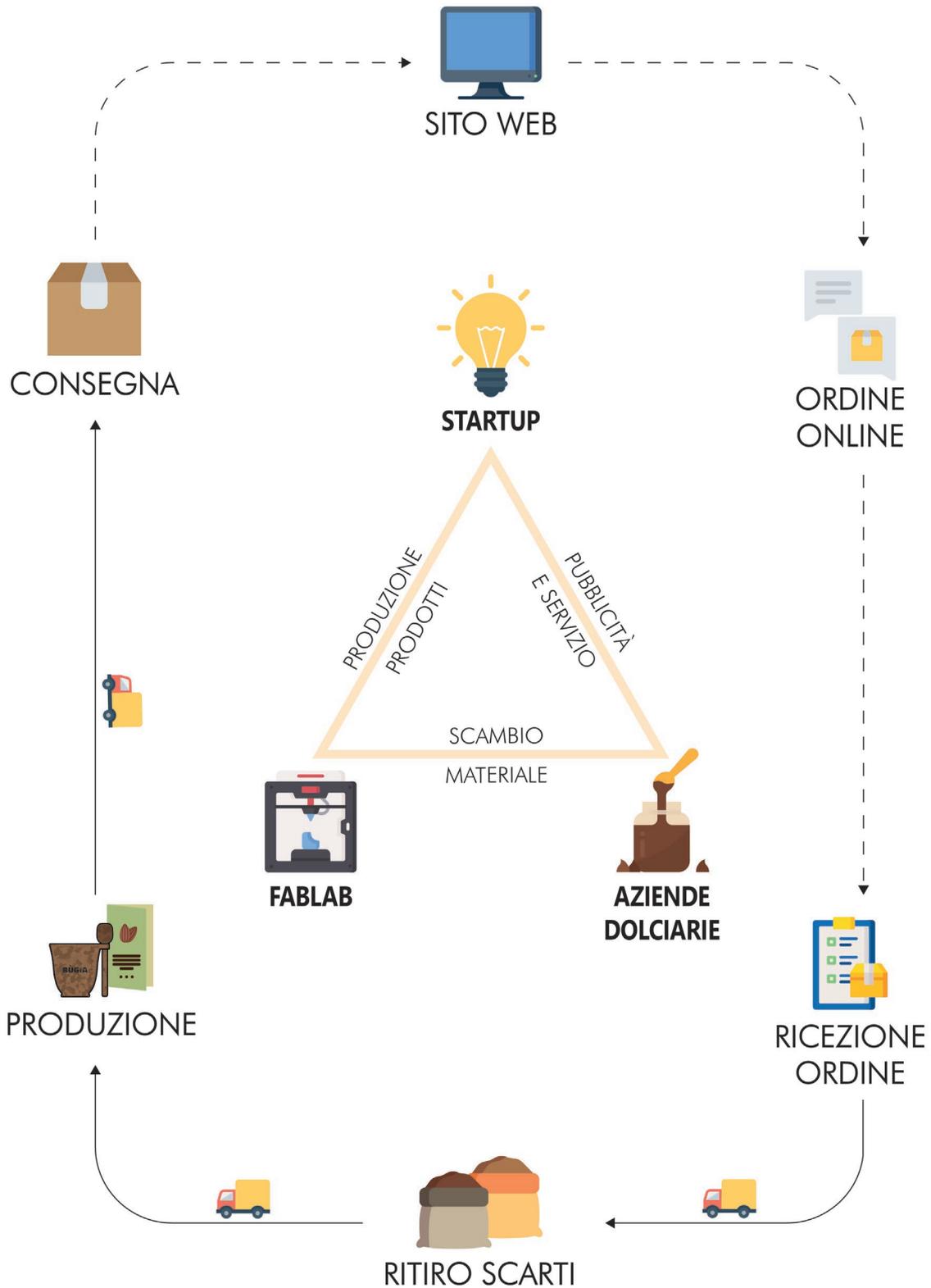
I giorni per il ritiro degli scarti verranno stabiliti in modo da ottimizzare il trasporto e ridurre il consumo di emissioni CO<sub>2</sub>.

In caso di successo della startup, si potrà pensare a una futura espansione anche nelle province di Asti e Cuneo (dove la corilicoltura è molto praticata).

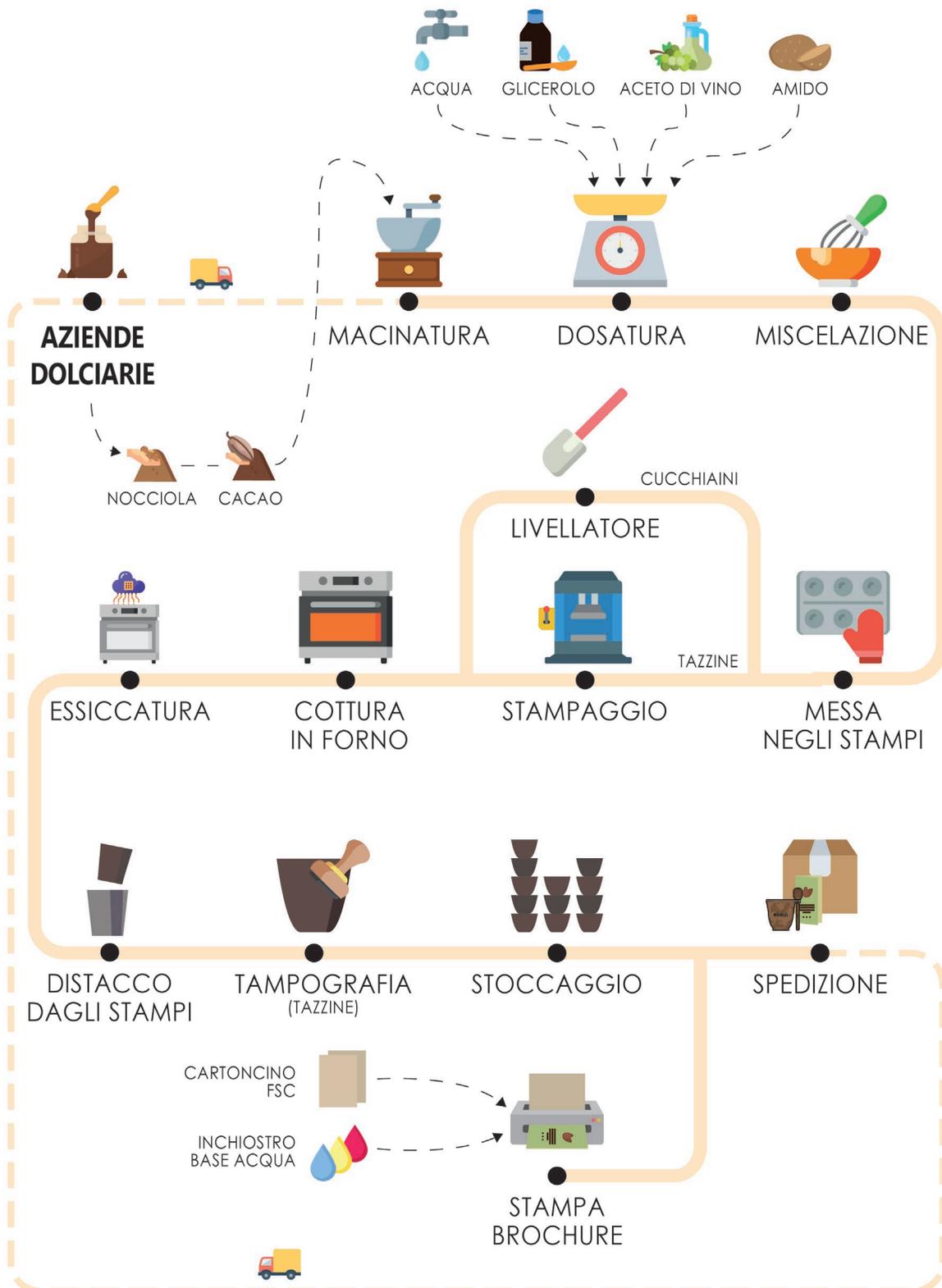
### SISTEMA NEL TERRITORIO PIEMONTESE



# SISTEMA STARTUP



# PROCESSO DI PRODUZIONE



# PROGETTO SISTEMICO

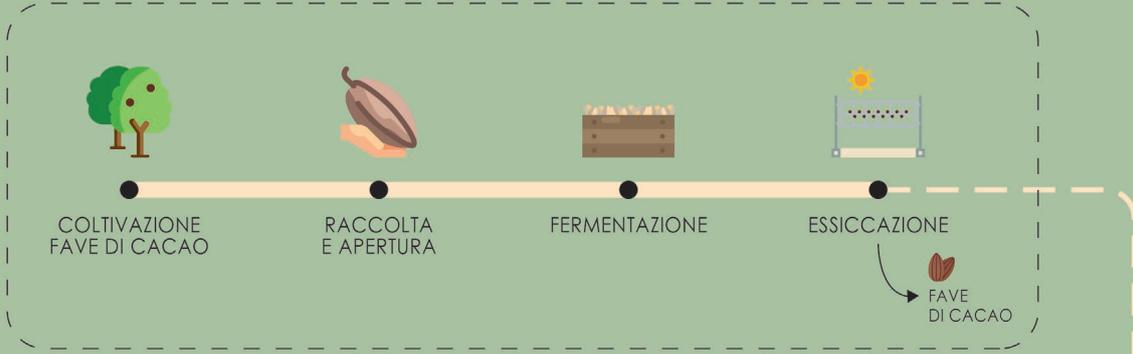
## PRODUTTORI NOCCIOLE



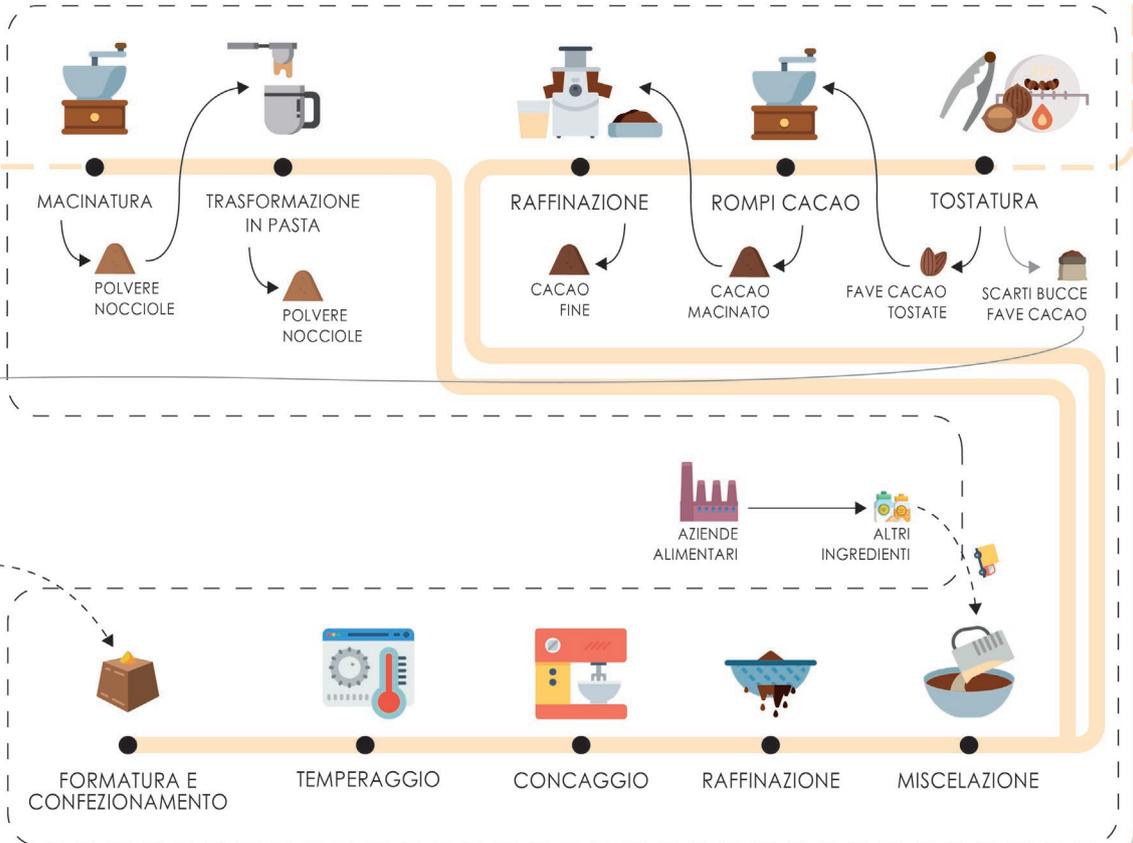
## AZIENDA TRASFORMATRICE O DOLCIARIA



### PRODUTTORI CACAO



### AZIENDA DOLCIARIA



PROVINCIA DI TORINO  
PIEMONTE  
MONDO

## Kit digitale

La seconda proposta della startup si riconduce alla nuova concezione di progetto open, la quale prevede che il progetto sia pubblicato sotto licenza aperta e accessibile a tutti. Questo servizio favorisce l'autoproduzione dell'azienda o del singolo, abbattendo i costi di fornitura verso attori esterni, diminuendo l'emissione CO<sub>2</sub> per il trasporto e operando con i Fablab locali per realizzazione e sviluppo del progetto.

L'accessibilità e la condivisione tipiche di questo tipo di licenze hanno come conseguenza diretta la possibilità che il progetto venga sviluppato ed evoluto anche dopo che il progettista originale abbia smesso di lavorarci, portando con sé ulteriori innovazioni tecnologiche con soluzioni a cui originariamente non si era pensato.

Logica conseguenza della diffusione libera dei progetti è l'aumento del bacino d'utenza raggiungibile.

Inoltre, benché la diffusione libera e gratuita dei progetti possa sembrare in antitesi rispetto ad una logica di profitto, la maggiore diffusione resa possibile da queste licenze fa sì che si possano creare imprese profittevoli anche con questo approccio. Un chiaro esempio è quello di Arduino.

Il kit digitale prevede la pubblicazione e la possibilità di acquisto non solo dei file necessari alla costruzione dei macchinari, ma anche del sistema IoT e del software necessari al loro funzionamento. È inoltre possibile acquistare anche la ricetta della bioplastica da noi proposta e la brochure informativa.

### PRODOTTI DEL KIT DIGITALE



## Outcomes e sviluppi futuri

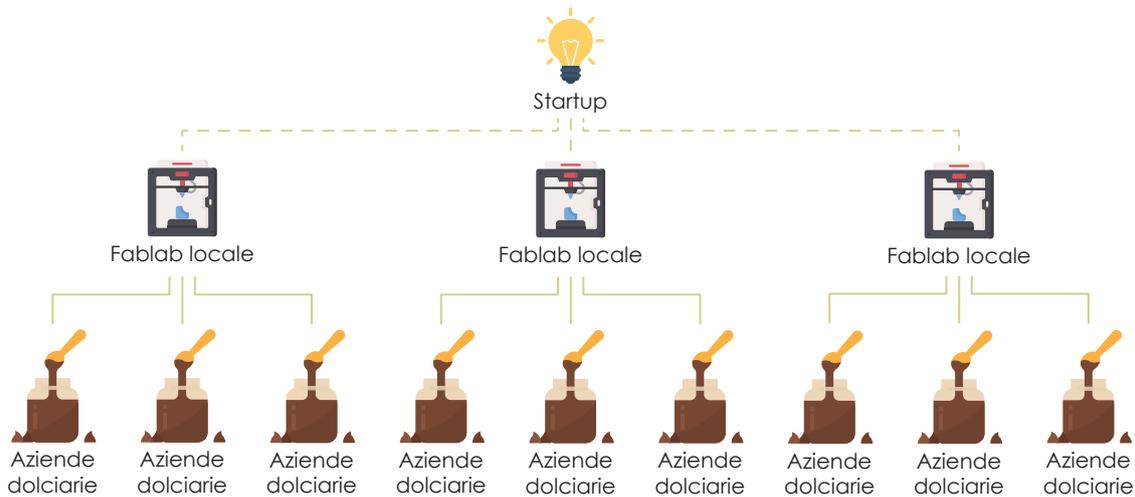
Diversamente dalla produzione della bioplastica da parte della nostra startup o dall'azienda dolciaria stessa, si prevede che in un futuro questo progetto possa espandersi su scala maggiore.

Come mostra il grafico sottostante, la rete parte dal sito web della startup da cui gli utenti potranno scaricare tutti i file necessari e costruire prodotti con il supporto del Fablab locale.

I Fablab inoltre potranno diventare un punto di riferimento, per le aziende dolciarie e trasformatrici del territorio, nel ritiro scarti e produzione della bioplastica.

Questo sistema comporterà anche richiesta di manodopera con la conseguenza di creare nuovi posti di lavoro per le persone del luogo. Il Fablab di riferimento potrà comunque rimanere in contatto, tramite il sito web, con la "sede" al fine di poter migliorare ed evolvere il progetto iniziale.

### SISTEMA DI COLLABORAZIONE



Con questa soluzione sarà possibile espandere la produzione utilizzando le risorse locali, impegnando le persone del territorio e creando una rete tra gli attori interessati.

Il sistema si potrà quindi adattare in qualsiasi parte del mondo ove sia presente la produzione e trasformazione della nocciola e del cacao.

### LUOGHI DI POSSIBILE ESPANSIONE



Italia



Mondo



*Foto di Maahid Photos da Pexels*

# 10.

## COMUNICAZIONE DEL PROGETTO

---

*«Molte cose piccole sono diventate grandi con un appropriato uso della pubblicità.»»*

Mark Twain



Foto di Karolina Grabowska da Pexels

# 10.1

## Naming e logo

Comunicare significa letteralmente “mettere in comune”.

Nella comunicazione non vengono però messi in comune beni materiali, bensì “messaggi” che esprimono intenzioni, sensazioni, pensieri, sentimenti, informazioni.

L'intero progetto è inserito quindi all'interno di uno strutturato disegno comunicativo, atto in primo luogo all'identificazione del progetto stesso in un settore caratterizzato da una moltitudine di idee simili, ed in secondo luogo ma non meno importante, al coinvolgimento degli utenti e alla loro sensibilizzazione verso le problematiche ambientali attraverso alcune good practices.



Il primo contatto che si ha quando ci si avvicina al progetto è certamente quello con il nome, che svolge l'importante ruolo di attrarre l'utente e stimolare in lui una curiosità che lo spinga ad approfondire l'argomento.

Nella scelta del naming è stato quindi fondamentale ripercorrere tutto il percorso di progettazione evidenziandone i punti salienti che si volevano comunicare.

Tra questi troviamo per esempio la definizione del settore in cui ci si vuole immettere, cioè il mondo delle bioplastiche, seguito dalla provenienza delle materie prime che per il nostro progetto sistemico è di fondamentale importanza, ed infine un messaggio di sensibilizzazione sul tema ambientale. La parola *BÙGIA* racchiude infatti questi tre obiettivi mettendoli in relazione tra di loro, all'interno di una parola semplice da leggere e da ricordare.

Per comprendere meglio il significato di questa parola, soprattutto per coloro che non hanno origini piemontesi, occorre tuttavia fare una breve digressione storica.

Come leggiamo su varie guide al Piemonte, il termine Bogianen (che in piemontese si pronuncia come "bugianén", da cui il nostro nome) è la fusione delle parole "bogia" e "nen" che in italiano si traducono letteralmente come "non ti muovere".

L'origine di questa espressione risale alla Guerra di successione austriaca dove Francia, Baviera, Prussia e Spagna erano schierati contro Austria, Olanda, Gran Bretagna e la Savoia, ed in particolar modo alla battaglia dell'Assietta.

L'episodio cui ci riferiamo fa riferimento al 19 Luglio del 1747, quando i Francesi e gli Spagnoli decisero di attaccare Carlo Emanuele III per la conquista di Genova. Il primo attacco fu sferrato dalla Costa Azzurra dove però, grazie alla resistenza dell'esercito piemontese, gli Spagnoli furono costretti a ritirarsi. La Francia pensò quindi che per conquistare Genova potesse essere una strategia vincente il passaggio attraverso le valli piemontesi di Susa e di Chisone.

Queste erano però state fortificate preventivamente da Carlo Emanuele III grazie ai forti di Exilles e di Fenestrelle (oggi mete turistiche di grande considerazione, tanto che il secondo è detto "la grande muraglia piemontese"). Rimaneva così ai francesi un'unica via di passaggio ancora non fortificata, ovvero il Colle dell'Assietta, dove si trovava la strada che collegava le due valli.

Per cercare nuovamente di far fronte all'avanzata, Carlo Emanuele III fece costruire in brevissimo tempo alcune piccole aree difensive lungo l'Assietta e il Grand Serin dove i soldati piemontesi potevano schierarsi in attesa del nemico.

La battaglia ebbe inizio il pomeriggio del 19 luglio e, purtroppo, il Conte di Bricherasio (generale delle truppe piemontesi di stanza sull'Assietta) si rese subito conto che la situazione era troppo difficile a causa dell'enorme disparità di numeri e diede così l'ordine di ritirata ai soldati che si trovavano sull'Assietta.

Tuttavia, le truppe capitanate dal Conte di San Sebastiano non vollero ritirarsi e rimasero ai loro posti esclamando "Nojàutri bogioma nen" (cioè noi non ci muoviamo). La battaglia si concluse così con una vittoria delle truppe piemontesi sui francesi. <sup>1</sup>

---

1. Guida Torino. *La vera storia di "Bogianen", un soprannome da portare con orgoglio.*  
Da <https://www.guidatorino.com/la-vera-storia-di-bogianen-un-soprannome-da-portare-con-orgoglio/>

In contrapposizione al significato originale dell'espressione "*bogia-nen*", con il nostro naming facciamo riferimento al verbo preso singolarmente e quindi con accezione positiva: *bogia* (letto *bùgia*), che significa "Muoviti!"

Questa espressione è oggi comunemente usata nel dialetto piemontese al fine di esortare una persona a fare qualcosa. Nel nostro caso, infatti, utilizziamo questa parola come esortazione ad abbandonare l'utilizzo della plastica monouso e petrol-based, a favore di una plastica bio-based come la nostra.

Con questo termine riusciamo quindi a combinare un significato legato alla sostenibilità e, allo stesso tempo, una relazione con il territorio locale a cui mira il nostro progetto sistemico. In questo modo sono stati soddisfatti due dei tre obiettivi posti inizialmente, ai quali si aggiunge la volontà di inserirsi all'interno del settore delle bioplastiche.

In questo senso, se si osserva il nome da un altro punto di vista, la parola *Bùgia* può essere interpretato come l'acronimo dell'espressione "*La Bioplastica che Utilizza la GIAnduia*", che può essere tradotto anche in lingua inglese senza subire modificazioni ("*Bioplastic Using GIAnduia*"). Questo significato è enfatizzato dalla presenza di una barretta di cioccolato e una nocciola nascoste all'interno del nostro logo attraverso un gioco di positivo/negativo.

Al fine di suggerire la corretta lettura ponendo l'accento sulla "ù" come da dialetto piemontese, e per non fare inciampare l'utente sulla più comune pronuncia "*bugìa*" legata a significati differenti, è stato inoltre necessario suddividere la parola in due sillabe rappresentandole su due righe diverse.



*Realizzato dagli autori a scopo illustrativo*

# LOGO

## COSTRUZIONE E SIGNIFICATO

**INSCRITTO IN UN QUADRATO**

facilità di applicazione sulle superfici

**DIVISIONE IN SILLABE**

per facilitare la lettura corretta con accento sulla "ù"

**CORREZIONE VISIVA**

restringimento della sillaba GIA per avere la stessa lunghezza di BÙ

**BILANCIAMENTO SPAZI**

correzione delle singole lettere per dare uniformità



**BARRETTA CIOCCOLATO**

inserita nella "I" per richiamare il cacao

**NOCCIOLA**

ricavata in negativo nella A per richiamare la materia prima

**CERCHIO**

elemento di chiusura che richiama l'economia circolare

**STILE TIMBRO**

che richiama il mondo "fairtrade" e semplifica l'applicazione

## APPLICAZIONE





*Realizzato dagli autori a scopo illustrativo*

# 10.2

## Brochure

Come emerso dal questionario d'indagine, il metodo più semplice con cui il consumatore vuole essere informato sul nuovo prodotto è attraverso una brochure informativa. Questa verrà infatti fornita insieme alle tazzine marchiate Bùgia a tutti i commercianti all'interno del network che, a loro volta, la regaleranno agli utenti che consumeranno i gelati e/o le cioccolate con la nuova bioplastica.

L'interno della brochure è stato strutturato su due pagine, sulla sinistra si trovano le informazioni generali a partire dalla nascita dell'idea fino alla sua concretizzazione in tazzine e cucchiaini 100% biodegradabili; mentre sulla destra si ha una colorata illustrazione sul ciclo di vita della bioplastica e i consigli sullo smaltimento o riutilizzo post-consumo. Infine, troviamo un invito a scoprire di più collegandosi al sito-web dedicato.

In questo modo l'utente può cogliere immediatamente le informazioni principali utili nella fase di consumo e quella immediatamente successiva, andando poi eventualmente ad approfondire se interessato al tema.

Per quanto riguarda l'esterno, invece, è stata designata la possibilità di personalizzare le brochure sulla base delle preferenze delle singole aziende. Come si può osservare nella scheda illustrativa seguente, infatti, sono stati predisposti diversi colori che traggono ispirazione dai colori variopinti delle cabosse di cacao presenti in natura, e che variano dal giallo al viola, passando attraverso il verde, l'azzurro e il rosa.

Ma il colore non è l'unico aspetto personalizzabile, è possibile infatti scegliere anche la grafica che meglio rispecchia la mission aziendale, adattandosi alle esigenze dei trasformatori di cacao, delle aziende dolciarie, di quelle agricole ed infine delle cioccolaterie come il nostro case-study Guido Gobino. In queste rappresentazioni i protagonisti saranno comunque i due elementi principali della bioplastica, ossia la fava di cacao e la nocciola, circondati da elementi della natura come foglie tropicali e gli elementi "jolly" a scelta.

---



*Realizzato dagli autori a scopo illustrativo*

# BROCHURE INFORMATIVA

## CONTENUTO INTERNO



## VARIANTI CROMATICHE



- C3  
M0  
Y54  
K0
- C35  
M6  
Y64  
K0
- C3  
M0  
Y54  
K0
- C3  
M0  
Y54  
K0
- C3  
M0  
Y54  
K0

## VARIANTI GRAFICHE



Trasformatori cacao



Aziende dolciarie



Aziende agricole



Cioccolaterie



# 10.3

## Sito web

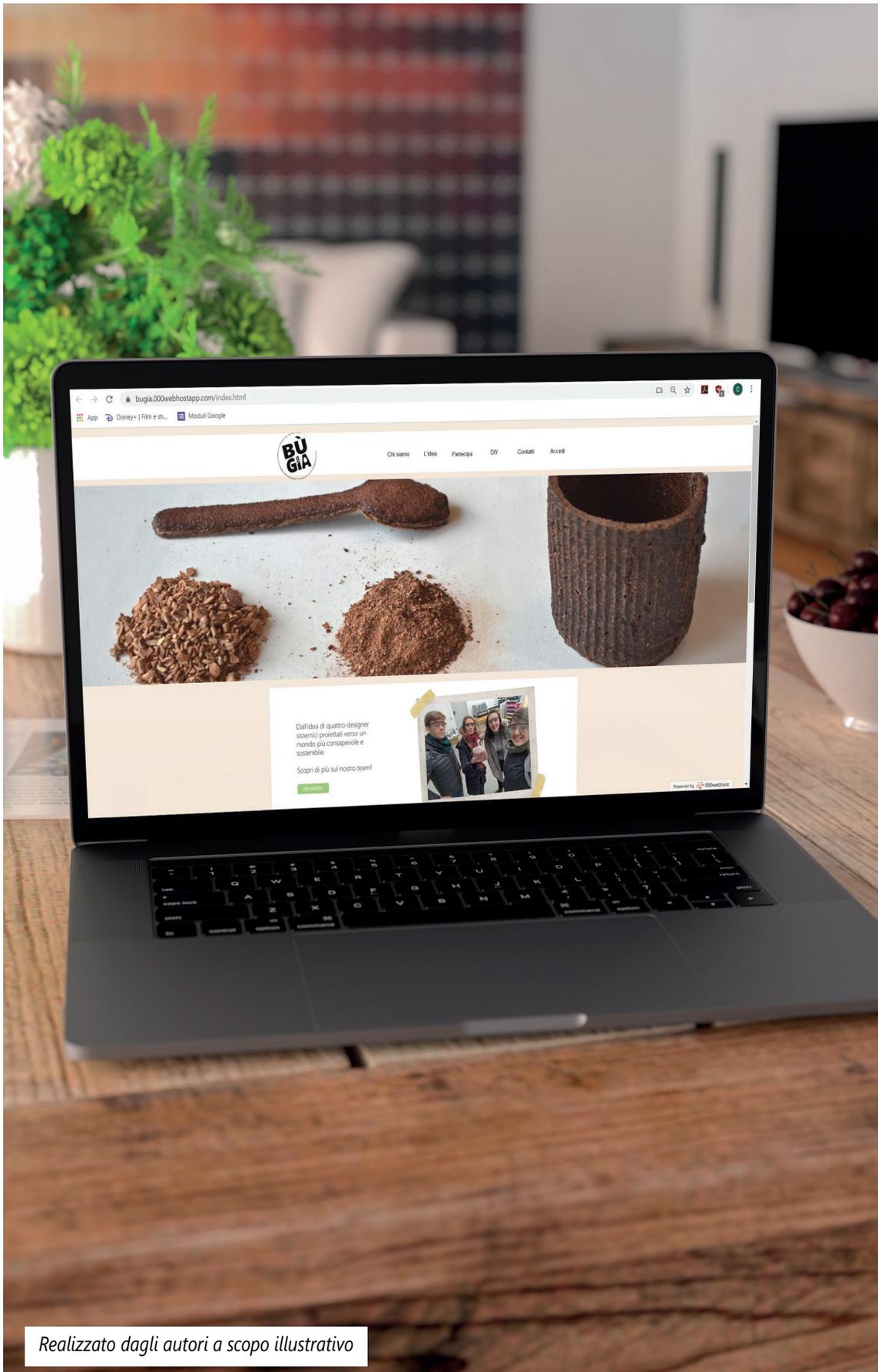
Procedendo nel percorso conoscitivo, il media che sicuramente contiene più informazioni utili per l'utente è il sito web. Quando l'utente apre il sito web viene catapultato all'interno del mondo di Bùgia attraverso fotografie evocative e rappresentative del progetto.

Sempre nella homepage l'utente può leggere le informazioni principali relative al progetto che può poi andare ad approfondire nelle pagine dedicate. Una di queste rappresenta il team di progetto e racconta le motivazioni che ci hanno portato al suo sviluppo. Troviamo poi una sezione interamente dedicata alla bioplastica e alla sua applicazione all'interno della pagina "L'idea".

L'interazione principale dell'utente nel sito web avviene però tramite la pagina "Partecipa", dove l'utente è infatti invitato ad entrare a far parte del network di collaborazione, e ciò può avvenire attraverso due modalità: la prima prevede l'acquisto dell'intero servizio attraverso un abbonamento annuale, con il quale l'azienda non deve preoccuparsi di nulla poiché la startup provvederà a fornire tutti i prodotti e gestire i ritiri e le consegne; la seconda consiste invece nell'acquisto di un kit digitale contenente le indicazioni e le istruzioni per la realizzazione del progetto direttamente in azienda.

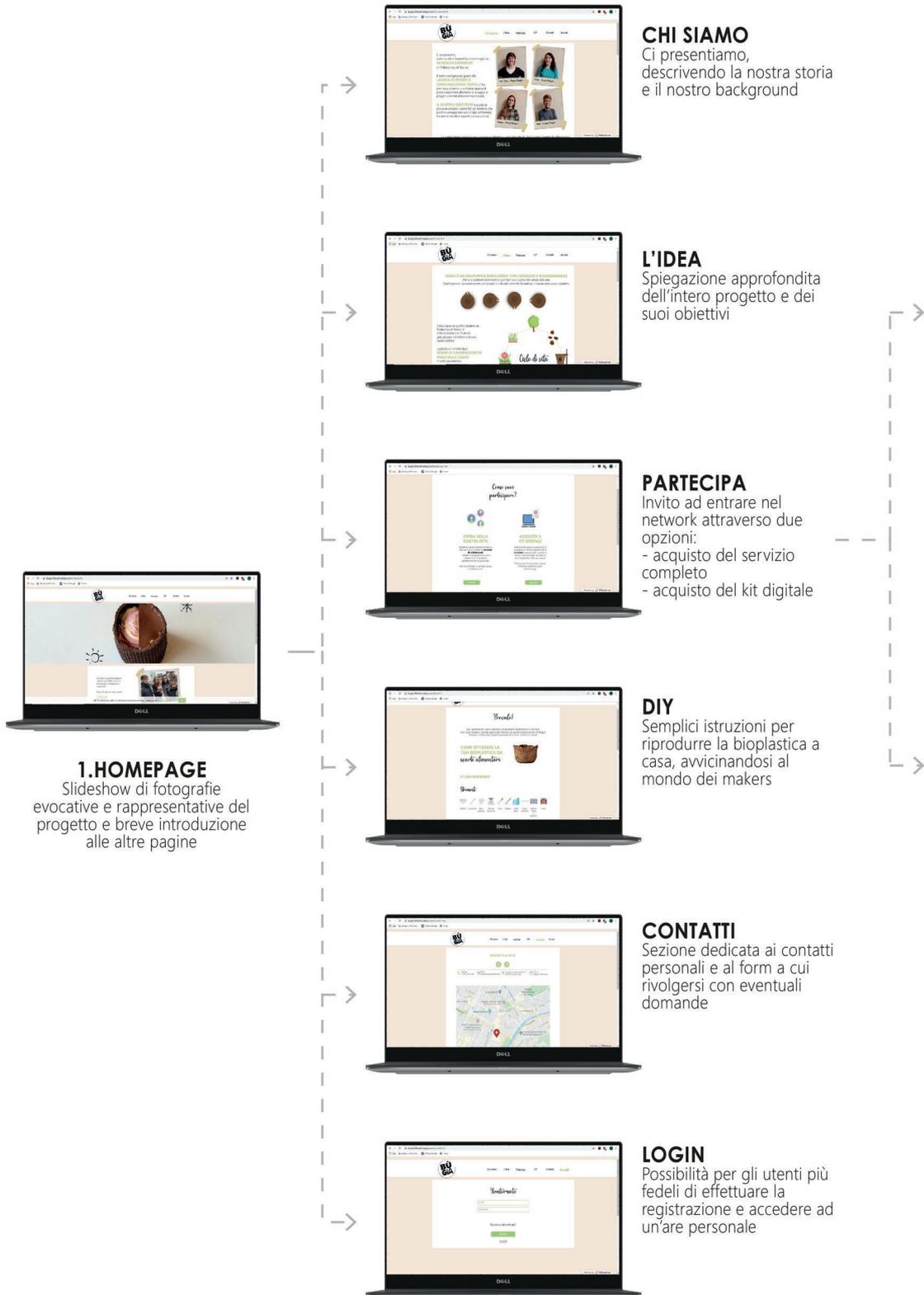
È stata poi studiata una pagina dedicata a chi vuole sperimentare la produzione della bioplastica direttamente a casa, magari con il coinvolgimento dei bambini. Qui sono infatti illustrati in modo semplice e veloce gli step e gli strumenti necessari per trasformare gli scarti alimentari in una bioplastica in perfetto stile Bùgia. L'intento di questa sezione è quella di avvicinare gli utenti al mondo del DIY attraverso semplici e divertenti esperimenti, che strizzano l'occhio anche alla sostenibilità.

Troviamo infine le classiche sezioni di routine dedicate ai contatti e al login, attraverso le quali l'utente può rimanere in contatto con il progetto andando ad instaurare con esso anche un rapporto di fedeltà.



Realizzato dagli autori a scopo illustrativo

# WEBSITE UX





### UNISCITI

Pagina dedicata alla compilazione dei moduli per poter ricevere tutti i prodotti direttamente nell'azienda dell'utente, entrando a far parte della community



### INFO ORDINE

L'utente deve selezionare il numero di prodotti che vuole ricevere e quanti scarti vuole "donare", con la data di ritiro



### PERSONALIZZAZIONE

L'acquisto del servizio completo prevede la personalizzazione della brochure con i colori e la grafica scelti dalla stessa azienda e che più la rappresenta. Possibilità di inserire anche il logo dell'azienda



### KIT DIGITALE

Possibilità di acquistare solamente il kit virtuale che comprende disegni tecnici dei macchinari, istruzioni per l'uso, programmi e progetto brochure

# 10.4

## Social Instagram page

In un progetto di comunicazione completo, soprattutto se indirizzato ad una utenza giovane, non può mancare il collegamento con i social media.

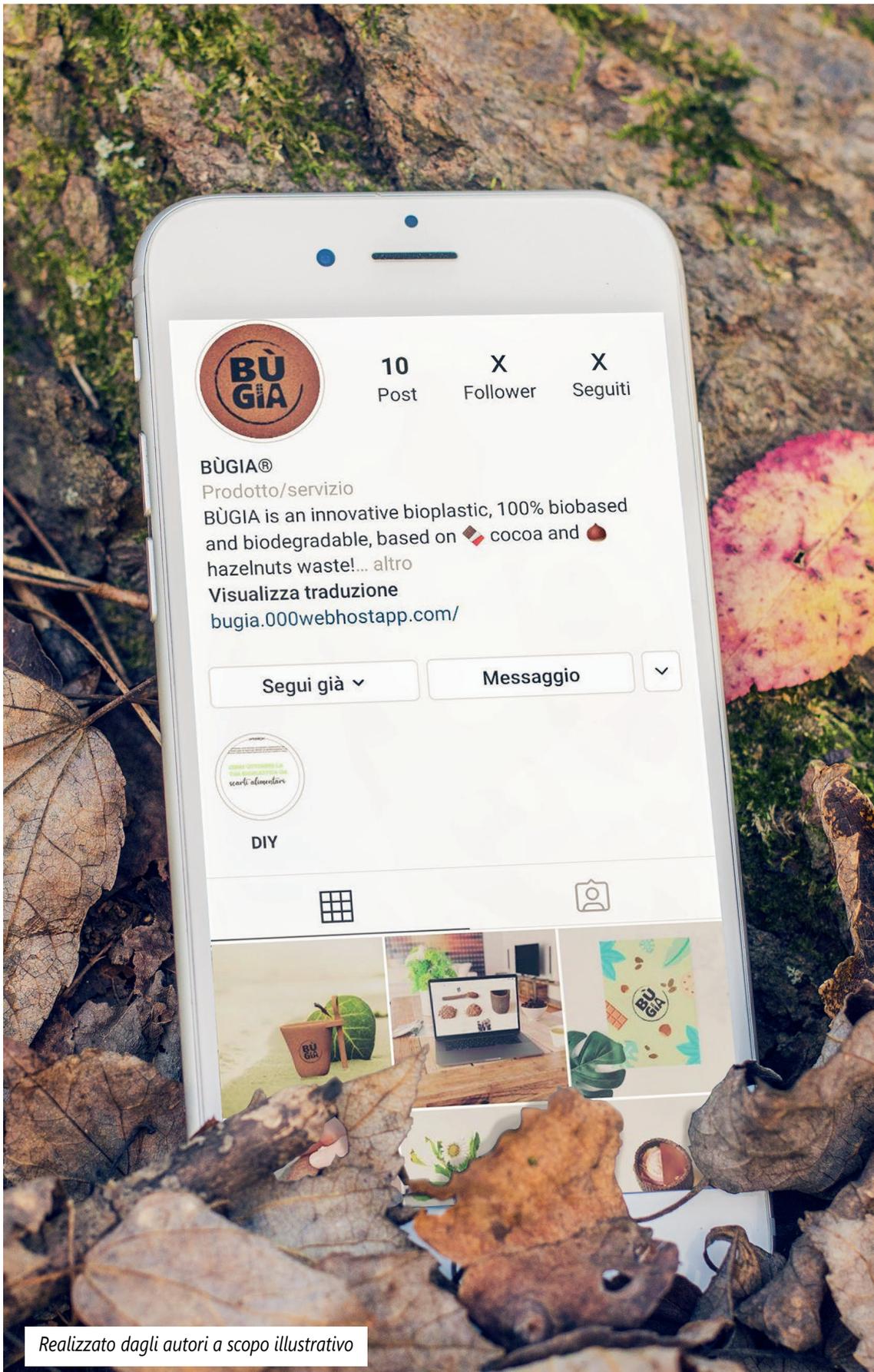
In questo caso si è scelto di realizzare una pagina su Instagram, il social dedicato alle fotografie, perché ci consente di arrivare direttamente al cuore degli utenti passando attraverso immagini evocative e rappresentative del nostro progetto.

Per trovare il canale dedicato a Bùgia su Instagram è sufficiente cercare il nome "*bugia\_bioplastic*" nella barra di ricerca, o scansionare il divertente Nametag con le nocchie per essere indirizzati direttamente sulla homepage.

All'interno della pagina è possibile scorrere lungo la bacheca per entrare in contatto con svariate foto legate al progetto che consentono di comunicare la provenienza delle materie prime, la mission del progetto e molte altre informazioni. Attraverso il link presente nella biografia, è inoltre possibile ricollegarsi direttamente al sito web per ottenere le informazioni in maniera più dettagliata.

Tra le numerose funzioni consentite da questa applicazione, abbiamo trovato molto interessante la sezione delle "storie in evidenza", che consente di postare contenuti molto diversi tra loro (foto, video, gif ecc.) che rimarranno a lungo nello spazio evidenziato della pagina. Qui è stato inserita per esempio una gallery dedicata alla sperimentazione della bioplastica in casa (come accade anche nel sito web nella pagina DIY), ed un'altra contenente il video comunicativo che spiega in modo divertente ed immediato il significato del progetto.

Instagram è infatti diventato uno dei più importanti mezzi di comunicazione del giorno d'oggi, consentendo di raggiungere tantissime persone in pochissimo tempo attraverso contenuti semplici ed auto-esplicativi. È grazie a questa enorme potenzialità che diversi settori oggi si servono di figure specializzate proprio nella creazione di contenuti social, capaci di influenzare i comportamenti dei loro "followers".



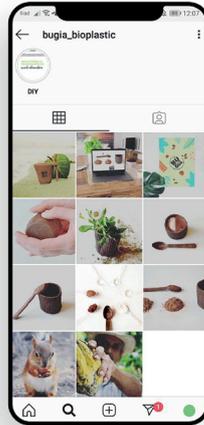
Realizzato dagli autori a scopo illustrativo

# INSTAGRAM UX



## 1. RICERCA O NAMETAG

Aprire l'applicazione Instagram, cercare "bugia\_bioplastic" nella barra di ricerca e cliccare sul risultato, oppure scansionare il nametag per essere indirizzato direttamente sulla pagina.



## 2. FEED

È possibile scorrere lungo la bacheca della pagina per osservare le immagini evocative e cogliere le informazioni sul progetto.



## 3. STORIE IN EVIDENZA

Su Instagram è possibile produrre delle "storie" con contenuti temporanei che durano 24 ore, ma se queste vengono messe su "in evidenza" rimangono fisse e suddivise per categorie. In questo caso, si tratta di un breve tutorial per sperimentare la produzione della bioplastica in casa.



## ABOUT

Quando si apre il profilo, è possibile leggere le informazioni sul progetto e cliccare sul link per essere indirizzati direttamente al sito-web per scoprire più informazioni.



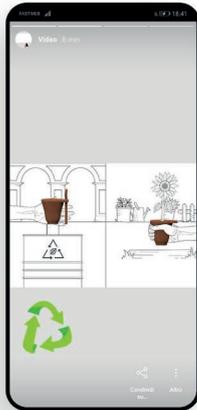
## POST

È poi possibile aprire i singoli post, nei quali è presente una "caption" che descrive l'immagine e le sue intenzioni. In questo esempio, si tratta di un post realizzato per la Giornata Internazionale per la Salvaguardia degli Oceani dove si evidenzia la biodegradabilità della bioplastica BUGIA.



## DIY - STEP1

Se l'utente clicca sulla storia in evidenza corrispondente, può vedere illustrati i 4 step principali nella produzione della bioplastica.



### VIDEO COMUNICATIVO

Il video posto nelle storie in evidenza comunica all'utente il progetto, evidenziandone le modalità di utilizzo e smaltimento.



**DIY - STEP2**  
Sono illustrati gli strumenti e gli ingredienti necessari per l'esperimento.



**DIY - STEP3**  
Sono illustrati i primi passaggi per la miscelazione della bioplastica.



**DIY - STEP4**  
Sono illustrati gli ultimi step di cottura e alcuni consigli per un risultato ottimale.

# 11.

## GESTIONE ECONOMICA DEL PROGETTO

---

*«All a company report and balance sheet can tell you is the past and the present.  
They cannot tell future.»»*

Nicolas Darvas



Foto di Oleg Magni da Pexels

# 11.1

## Analisi SWOT

Questo capitolo, come vediamo, tiene conto della sostenibilità economica necessaria a garantire una possibile diffusione, oltre che realizzazione, del progetto Bùgia.

Abbiamo pertanto simulato un bilancio previsionale basato su cinque anni, corredato delle spese e degli investimenti necessari ad un ipotetico avvio della startup.

A tal proposito, inseriamo in seguito alcune tabelle riassuntive dei costi da sostenere, suddivisi fra costi fissi e costi variabili.

Prima di addentrarci in tali argomenti, inseriamo però un'analisi SWOT completa del futuro sistema-startup.

Ecco dunque riportata una schematizzazione molto sintetica dei principali e basilari punti di forza (S/strengths), delle maggiori debolezze (W/weaknesses), delle significative ed importanti opportunità (O/opportunities) e delle reali minacce (T/threats) alla base del sistema prodotto-servizio sviluppato e di cui abbiamo ormai largamente parlato.

In particolar modo, i primi punti si riferiscono al cosiddetto "ambiente interno" (l'organizzazione aziendale), mentre i secondi dipendono dallo scenario competitivo.

Come si può evincere dallo schema, il principale problema interno all'organizzazione consiste nel fatto che le risorse umane che compongono la società non hanno significative esperienze precedenti all'interno del settore che si vuole conquistare.

Si tratta comunque di un settore abbastanza giovane i cui scenari competitivi non sono probabilmente stati ancora sondati fino in fondo anche da coloro che hanno un'esperienza maggiore. Proprio per tale motivo, essendo il settore caratterizzato da ampie possibilità di crescita e pochi grandi player, vi è potenzialmente spazio per soggetti più piccoli.

Allo stesso tempo, non essendovi grandi barriere all'entrata, è verosimile pensare che vi sia una concorrenza agguerrita da parte di altri piccoli soggetti assimilabili a noi.

Ciò comporta una certa difficoltà nell'acquisire quote di mercato anche minori.

Tuttavia, una volta acquisite tali quote e dimostrata anche su livello pratico la fattibilità economica del progetto ipotizzata sino ad ora su un piano teorico, si può immaginare una rapida possibilità di crescita dovuta al fatto che ci troveremmo ad essere i primi competitor all'interno del settore.

Non è escluso che gli scenari attuali susseguenti alla comparsa del virus Covid-19 possano avere impatto negativo anche sulle realtà più piccole, che non hanno le risorse per fronteggiare l'incertezza derivante da crisi di così ampia portata.



## PUNTI DI FORZA

- Il progetto per partire richiede un investimento abbastanza piccolo e poche persone, e si può declinare in vari modi differenti con una certa flessibilità organizzativa.
- Essendo composta da persone giovani, la startup è vicina a captare le esigenze dei consumatori del futuro (sostenibilità, attenzione all'ambiente, nuove tendenze di consumo, ...).
- Affidamento su una rete di contatti sul territorio.



## PUNTI DI DEBOLEZZA

- Le risorse umane della startup non hanno mai avuto esperienze precedenti nel settore, che è nuovo per tutti; esiste dunque un margine di errore e di interpretazione sbagliata dei dati maggiore rispetto a chi proviene dal settore stesso (business, imprenditoria, ...).
- La quota di mercato è totalmente da conquistare.



## OPPORTUNITÀ

- Contesto in cui vi è relativamente poca concorrenza, con possibilità di espansione ampie e superiori a quelle attuali e ampi margini di crescita.
- Crescente maggiore sensibilizzazione da parte dei consumatori verso le problematiche ambientali, con conseguente attenzione al riciclo e a materiali meno impattanti.



## RISCHI

- Vulnerabilità nel caso in cui grandi multinazionali decidessero di investire mezzi e risorse nel settore per sviluppare da sè un progetto analogo.
- Il settore delle startup è caratterizzato da concorrenza spietata e altissimo margine di incertezza: o si decolla subito o è difficile farlo nel futuro.
- Rischio di copie senza citazione e violazione del copyleft.

# 11.2

## Cost structure

I successivi blocchi relativi alla cosiddetta "Cost structure" (struttura dei costi) definiscono i costi che la startup dovrà sostenere per rendere funzionante il proprio modello di business.

Di solito è possibile dividere tra i modelli aziendali guidati dai costi, ovvero quelli in cui la competitività dei propri prodotti/servizi è data soprattutto dalla convenienza del prezzo, e modelli guidati dal valore, in cui è la qualità ad avere il ruolo più importante.

Chiaramente questi sono due estremi all'interno dei quali possono esistere infinite sfumature.

Nel nostro caso la qualità del prodotto finale e del servizio offerto sono sicuramente di vitale importanza, soprattutto tenendo conto del fatto che i concorrenti attualmente attivi nel mercato sono pochi e non hanno questo tipo di attenzione sistemica.

Allo stesso tempo tuttavia i macchinari per la produzione di bioplastica sono stati progettati in modo da far risparmiare il più possibile sulla componentistica, dal momento che una grande quantità di componenti può essere prodotta attraverso la stampa 3D, a costi ridotti. In quest'ottica dunque, anche tenendo conto del fatto che inizialmente la produzione sarà di piccola scala, alcune scelte sono indirizzate al contenimento dei costi di produzione.

Proponiamo quindi un prospetto dei costi da sostenere, divisi fra fissi (quindi costanti) e variabili (in base alle vendite).

Analizzando più nel dettaglio, è stato ipotizzato di produrre nel primo anno un quantitativo di 4.000 tazzine, dal momento che si suppone di iniziare una collaborazione partendo da una produzione in piccola scala.

I cucchiaini saranno in maggior numero poiché maggiormente soggetti a cadute accidentali o rotture involontarie, mentre le brochure saranno stampate nello stesso numero delle tazzine. Di conseguenza sono stati calcolati i costi variabili delle materie prime per la produzione e il trasporto.

Nel nostro caso i costi fissi sono rappresentati dall'acquisto della componentistica dei tre macchinari, di una stampante per volantini e una macchina tampografica, necessari a sostenere l'apparato pubblicitario. Rientrano nei costi fissi anche le spese verso i fornitori di servizi (affitto furgone, spazio di lavoro interno a Toolbox, programmatore, tessera di iscrizione al FabLab,...).

---

Gli unici costi variabili sono rappresentati dalle forniture di materie prime necessarie alla realizzazione della bioplastica (glicerolo, amido e aceto), dalle bobine di PLA e forniture per la stampante (fogli e inchiostro) e da spese accessorie come la benzina.

Una volta acquistati e assemblati i macchinari, i costi fissi relativi a questi ultimi non dovranno più essere ulteriormente sostenuti se non nel caso in cui qualche componente si guasti o per necessario aggiornamento/manutenzione. Per quest'ultimo, la quantità di carburante è stata stimata considerando che, durante il primo anno, gli spostamenti avverranno solo all'interno della provincia di Torino e saranno concentrati in pochi giorni durante la settimana, organizzando in determinate giornate il ritiro degli scarti e le consegne dei set commissionati in modo da ottimizzare il processo.

I costi fissi comprendono invece l'investimento per la stampante e il macchinario per la tampografia e l'acquisto dei componenti necessari alla realizzazione del macchinario per stampaggio (440,97€), essiccazione (451,89€) e livellatura (42,84€).

Per il primo anno si costruirà solo un macchinario per tipo, considerando che, oltre alle spese dei componenti, vanno aggiunte anche le spese di lavorazione (taglio, foratura e rifinitura) di alcuni pannelli in PMMA, acciaio e legno di pino.

In tali spese sono inclusi anche i costi di leasing per un furgone e per l'assistenza di un programmatore per la creazione del sito web/Telegram Bot e della campagna pubblicitaria.

Nei costi fissi rientrano anche l'affitto di un magazzino per la fase di stoccaggio e gli spazi di lavoro interni alla sede di FabLab Torino e Toolbox, realtà che per usufruire dei loro ambienti includono già nel canone prestabilito le spese di luce e riscaldamento, che quindi non sono state trattate in bilancio come voci a sé stanti.

Rientra infine fra i costi fissi anche il pagamento dell'aliquota annuale, che per le imprese artigiane e per le piccole realtà produttive ammonta al 24%.

# TABELLE DEI COSTI

## COSTI VARIABILI PER AVVIO PRODUZIONE

SPESE FORNITORI MATERIE PRIME	COSTO PER UNITÀ (€)	QUANTITÀ N° PEZZI	VOCI DI COSTO (€)
Fecola di patate (sacco da 10 kg)	18,50	5 pz	92,50
Glicerolo	10	12 litri	120
Aceto di vino bianco (bottiglia da 1 litro)	1,00	17 litri	17,00
Bobina PLA	76,25	4 pz	305
Confezione 3.500 fogli in cartoncino FSC	100	1	100
Inchiostro per stampante a base di acqua	3.500	/	3.500
Benzina	2.000	/	2.000
<b>TOTALE SPESE</b>			<b>6.135</b>

## COSTI FISSI PER AVVIO PRODUZIONE

SPESE FORNITORI MACCHINARI	COSTO PER UNITÀ (€)	QUANTITÀ N° PEZZI	VOCI DI COSTO (€)
Stampante per Brochure	200	1	200
Macchina tampografica	400	1	400
<b>TOTALE SPESE</b>			<b>600</b>

## COSTI FISSI PER 1 MACCHINARIO ESSICCATURA

SPESE FORNITORI COMPONENTI MACCHINARIO	COSTO PER UNITÀ (€)	QUANTITÀ N° PEZZI	VOCI DI COSTO (€)
Lastre di PMMA	/	10 pz	152,80
Lastre di acciaio	16,00	3 pz	48,00
Set viti e dadi (confezione 50 pezzi)	16,99	1 pz	16,99
Estrusi a C	2,20	6 pz	13,2
Cerniere	2,00	4 pz	8,00
Rotelle (confezione da 4)	20,00	1 pz	20,00
Maniglia	7,00	1 pz	7,00
Raspberry PI	55,00	1 pz	55,00
Lampade IR	7,00	2 pz	14,00
Porta-lampade	1,00	2 pz	2,00
Ventole da PC	10,00	2 pz	20,00
Relè	8,00	2 pz	16,00
Alimentatore 12V	12,00	1 pz	12,00
Alimentatore 5V	9,90	1 pz	9,90
Display LCD	11,00	1 pz	11,00
Multipresa	10,00	1 pz	10,00
Cablaggi (confezione)	15,00	1 pz	15,00
Tasto di accensione	9,00	1 pz	9,00
Microfono	10,00	1 pz	10,00
Canalina	2,00	1 pz	2,00
<b>TOTALE SPESE</b>			<b>451,89</b>

# TABELLE DEI COSTI

## COSTI FISSI PER 1 MACCHINARIO STAMPAGGIO

SPESE FORNITORI COMPONENTI MACCHINARIO	COSTO PER UNITÀ (€)	QUANTITÀ N° PEZZI	VOCI DI COSTO (€)
Lastra di PMMA (varie misure)	/	10 pz	152,8
Lastra di legno	7,00	1 pz	7,00
Lastra di acciaio	16,00	1 pz	16,00
Set viti e dadi (confezione 50 pezzi)	16,99	1 pz	16,99
Estruso a C	2,20	2 pz	4,40
Cerniera	2,00	4 pz	8,00
Rotelle (confezione da 4)	20,00	1 pz	20,00
Maniglia	7,00	1 pz	7,00
Arduino	25,00	1 pz	25,00
Attuatore lineare	39,99	2 pz	79,98
Coppia staffe attuatori	15,00	2 pz	30,00
Relè	8,00	2 pz	16,00
Alimentatore 5V	9,90	1 pz	9,90
Multipresa	10,00	1 pz	10,00
Cablaggi (confezione)	15,00	1 pz	15,00
Spray impermeabilizzante	5,90	1 pz	5,90
Tasto start/stop	6,00	1 pz	6,00
Tasto di accensione	9,00	1 pz	9,00
Canalina	2,00	1 pz	2,00
<b>TOTALE SPESE</b>			<b>440,97</b>

## COSTI FISSI\_PER 1 MACCHINARIO LIVELLATORE

SPESE FORNITORI COMPONENTI MACCHINARIO	COSTO PER UNITÀ (€)	QUANTITÀ N° PEZZI	VOCI DI COSTO (€)
Lastra di legno	7	1 pz	7
Viti testa piatta (confezione 500 pezzi)	11,80	1 pz	11,80
Coppia di tappi in silicone	4,10	1 pz	4,10
Feltrini antiscivolo	13,99	4 pz	13,99
Barra quadra inox	5,95	1 pz	5,95
<b>TOTALE SPESE</b>			<b>42,84</b>

## COSTI FISSI\_PER 12 MESI

SPESE FORNITORI SERVIZI	VOCI DI COSTO (€)
Leasing furgone	2.748
Affitto magazzino	7.200
Tessera bimensile iscrizione FabLab	100
Spese aggiuntive per lavorazione materiali (PMMA, laser, ...)	500
Programmatore (a giornata)	5.000
Campagna Web/Social	10.000
Aliquota (IVA 24%)	17.652
<b>TOTALE SPESE</b>	<b>18.090,97</b>

**TOTALE COSTI (CV + CF)**

**25.761,67 €**

# 11.3

## Crowdfunding

Terminata la fase di definizione dei macchinari, dei relativi costi e degli altri prodotti ad essi correlati, abbiamo quindi potuto addentrarci in una nuova fase progettuale legata al reperimento di fondi attraverso una piattaforma di crowdfunding.

Appoggiarsi ad una piattaforma di questo tipo permette infatti anche di misurare l'interesse verso il progetto da parte della collettività.

Abbiamo definito quale sarà la nostra proposta di valore in base al segmento clienti che costituirà il nostro target, quali canali comunicativi saranno preferenziali e quali saranno i nostri partner.

In questo modo abbiamo delineato la consistenza dell'impresa sul primo periodo di 12 mesi, e quali saranno i costi di attivazione. Sulla base di questi conti si è basata quindi la definizione della campagna di crowdfunding, stabilendo un goal da raggiungere pari a 50.000 euro.

In particolar modo, il modello di crowdfunding scelto è quello equity-based, attualmente più utilizzato dalle startup italiane <sup>1</sup>, basato su azioni finanziarie, che prevede l'acquisto di azioni del capitale di una startup. Chi investe non riceve una semplice "ricompensa", ma diventa socio dell'azienda. Sostenendo un progetto di equity crowdfunding, quindi, si acquistano quote dell'azienda che cerca fondi.

L'investimento è remunerato con una quota di partecipazione azionaria e quindi un ritorno futuro sugli utili della startup nascente. Tramite l'investimento on-line si acquista un vero e proprio titolo di partecipazione in una società: in tal caso, la "ricompensa" per il finanziamento è rappresentata dal complesso di diritti patrimoniali e amministrativi che derivano dalla partecipazione nell'impresa. Con l'equity crowdfunding, l'impresa ottiene fondi che entrano a far parte del patrimonio dell'impresa e che, dunque non devono essere restituiti e questo è il maggiore vantaggio.

Rientrano in questa categoria alcune delle piattaforme di riferimento come CrowdFundMe, Mamacrowd, Earlyshare, Siamosoci, StarsUp e 200Crowd. <sup>2</sup>

---

1. Isinnova. *Il crowdfunding*. Da [isinnova.it/come-finanzia-la-mia-idea-crowdfunding/](http://isinnova.it/come-finanzia-la-mia-idea-crowdfunding/)

2. Axepla. *Equity crowdfunding: il finanziamento innovativo che permette a Startup e PMI di realizzare i propri progetti cedendo agli investitori quote societarie*.  
Da [https://www.axepla.it/equity-crowdfunding-cose-come-funziona/#Equity\\_crowdfunding\\_Italia\\_le\\_5\\_piattaforme\\_piu\\_utilizzate](https://www.axepla.it/equity-crowdfunding-cose-come-funziona/#Equity_crowdfunding_Italia_le_5_piattaforme_piu_utilizzate)

## CrowdFundMe

CrowdFundMe è la prima piattaforma crowdfunding per numero di investitori in Italia e dal 2018 è quotata sull'AIM di Borsa Italiana.

CrowdFundMe è a sua volta una startup e ha un team giovane e allineato agli schemi delle startup fintech.

Essa permette alle startup e alle PMI di raccogliere soldi online per finanziare la propria impresa.

Ciò avviene tecnicamente tramite l'emissione di nuove azioni o quote societarie da offrire ai nuovi soci e quindi tramite un aumento di capitale dedicato a dotare l'impresa di nuove risorse per finanziare la crescita.

Queste azioni (in caso di SpA) o quote (in caso di Srl) possono essere di due tipi. Si distingue infatti tra:

- quote di tipo A che danno diritti pieni e oltre al diritto patrimoniale anche il diritto di votare in assemblea;
- quote di tipo B che invece danno solo i diritti patrimoniali.<sup>3</sup>



Dati aggiornati a Gennaio 2019

3. F. Vinciarelli per PMI.it (2016, 7 Luglio). *Investire online in startup su CrowdFundMe*. Da <https://www.pmi.it/economia/finanziamenti/approfondimenti/127027/equity-crowdfunding-parte-crowdfundme.html>

## Mamacrowd



Si tratta fondamentalmente una vetrina online che promuove campagne di equity crowdfunding, dando l'opportunità alle società che vogliono finanziarsi con la raccolta diffusa di capitali di raggiungere i potenziali investitori.

Mamacrowd è autorizzata da Consob ed è gestita dalla società italiana SiamoSoci, attiva dal 2011 e specializzata nella ricerca di sostenitori per le startup.

Essa è aperta a tutti i tipi di investitori e permette di partecipare anche con importi ridotti attraverso un procedimento informatizzato, semplice e veloce. Il sito non prevede costi a carico degli investitori ma guadagna da una commissione percentuale applicata sul capitale raccolto dagli emittenti dei progetti.<sup>4</sup>

Mamacrowd permette di diventare soci di startup preselezionate da un network di incubatori con un processo vigilato da Consob. La piattaforma ha chiuso il 2019 con 16 campagne finanziate (di cui quattro milionarie) e 14 milioni di euro raccolti (21% del totale italiano).<sup>5</sup>



Dati aggiornati a Gennaio 2019

4. Emilia Romagna Startup. *Mamacrowd*.  
Da <http://www.emiliaromagnastartup.it/it/innovative/soggetti/mamacrowd>
5. C.Terzano per StartupItalia (2020, 9 Gennaio). *Equity crowdfunding, nel 2019 Mamacrowd ha raccolto 14 milioni*  
Da <https://startupitalia.eu/120152-20200108-equity-crowdfunding-nel-2019-mamacrowd-ha-raccolto-14-milioni>

## SISTEMA CROWDFUNDING



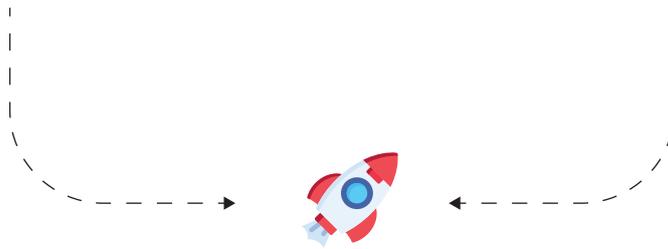
### imprenditore

Lancia la **raccolta di finanziamento** del progetto sulla piattaforma online e fissa il traguardo monetario da raggiungere per attuarlo

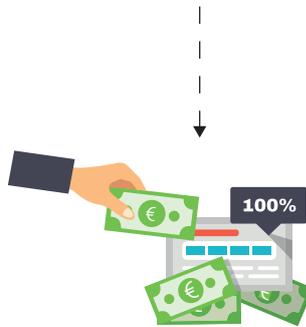


### investitori

Il sostenitore **investe i suoi risparmi** nel progetto **diventando socio dell'azienda** e ottenendo eventuali dividendi e Capital gain



## EQUITY CROWDFUNDING



### EQUITY-BASED

#### ACQUISTO DI AZIONI DI UNA STARTUP



## Incubatore

Assieme alla campagna crowdfunding, supponiamo di ricorrere all'appoggio di un incubatore di imprese.

Nel 2013 Alberto Onetti sul Corriere della Sera delineava la differenza tra incubatore o acceleratore "*come luoghi fisici di residenza per startup (gli incubatori) e percorsi (temporalmente limitati) che sostengono lo sviluppo dell'azienda o che permettono all'azienda di spiccare il volo (acceleratori)*". In poche parole, se l'incubatore rende sistematico il processo di organizzazione di nuove imprese, l'acceleratore supporta l'azienda con servizi di mentorship e tutoring.<sup>6</sup>

Proprio come l'incubatrice per i neonati, il ruolo dell'incubatore è dedicarsi alle startup in fase early-stage per assisterle ed aiutarle, ancora prima che a muovere i primi passi, ad autodefinirsi. Spesso attraverso il percorso interno all'incubatore, la startup si concentra sullo sviluppo della propria idea, per comprendere il proprio mercato ed ottenere i primi feedback dai potenziali clienti.

Gli acceleratori offrono alle startup una serie di consulenze da parte di mentor e specialisti per far crescere l'azienda. Spesso quel che l'acceleratore propone è un investimento in cambio di quote societarie (equity, come per le campagne di equity crowdfunding che abbiamo già approfondito).

I percorsi degli acceleratori tendono a essere intensivi e a concludersi con un pitch day durante il quale le startup si presentano agli investitori. Le startup che intraprendono un percorso di accelerazione solitamente hanno un team già formato, un prodotto pronto per il mercato e un po' di traction (ovvero dati che dimostrano la richiesta del mercato per il prodotto o servizio che propongono).

Validi esempi sono rappresentati da I3P, l'incubatore d'impresa del Politecnico di Torino, uno dei principali europei, che ha favorito la nascita di 182 imprese e, sempre nel contesto torinese, da 2i3T, incubatore di UniTo.

Secondo un'indagine di Forbes inoltre I3P si colloca al quinto posto nella graduatoria degli incubatori pubblici di imprese a livello globale.<sup>7</sup>

---

6. D. Giudici per Fintastico (2017, 15 Giugno). *Equity crowdfunding e incubatori: un binomio virtuoso*.  
Da <https://www.fintastico.com/it/blog/equity-crowdfunding-e-incubatori-un-binomio-virtuoso/>

7. D. Settembre per Forbes (2019, 7 Novembre). *L'I3P del Politecnico di Torino è il miglior incubatore pubblico al mondo*.  
Da <https://forbes.it/2019/11/07/incubatori-pubblici-i3p-del-politecnico-di-torino-e-il-miglior-al-mondo-classifica-ubi-global/>



Foto dal sito ufficiale di I3P

## Clienti

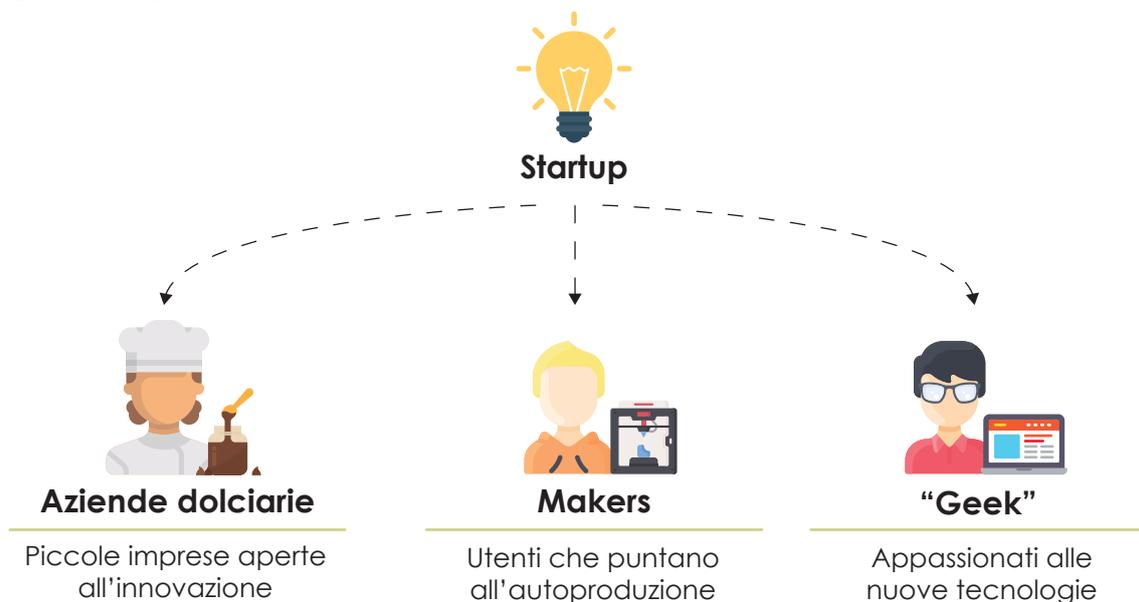
Guido Gobino è solamente un esempio rappresentativo di collocazione progettuale: il nostro bacino d'utenza è infatti piuttosto vasto, e comprende non solo le piccole aziende animate da spirito di innovazione ma anche individui autonomi vicini al mondo dei FabLab e della tecnologia.

Oltre alle aziende (di cui abbiamo già ampiamente parlato), da un lato troviamo infatti i maker veri e propri, ossia coloro che più che all'acquisto di un prodotto puntano a poterlo realizzare autonomamente, e che vedono un grande interesse nell'opportunità di ottenere i disegni tecnici da cui partire per riprogettare un prodotto.

Questo segmento vede nei concetti di DIY e opensource due importanti valori a cui vuole contribuire, ha una sua community di riferimento ed è molto probabile che frequenti un FabLab o un analogo makerspace come sostegno alla propria passione.

Dall'altro, altri segmenti di clientela sono rappresentati dai cosiddetti "geek" o appassionati alle nuove tecnologie, che vogliono provare a realizzare bioplastiche in autonomia nel proprio ambiente, senza una community reale di riferimento.

## CLIENTI POTENZIALI



## Partner

La creazione delle partnership ha l'obiettivo di rendere l'azienda capace di rispondere a differenti bisogni, interni ed esterni, che non sono compresi all'interno del suo modello di business, e nel nostro caso gli sforzi sono indirizzati alla definizione dei fornitori di materie prime, spazi di lavoro e altri servizi correlati.

La discriminante in questi casi sarà sicuramente il numero di pezzi che si riusciranno a produrre e vendere, in quanto più la produzione diventa numerosa e maggiore è la convenienza nell'internalizzare alcune funzioni.

È poi utile ricordare le due anime del nostro progetto.

I macchinari di Bùgia presentano diverse caratteristiche peculiari che li rendono autoproducibili senza particolari sforzi, grazie all'utilizzo di diverse componenti di recupero e appositamente stampate in 3D.

Logicamente questa inclinazione dovrà essere modificata nel caso in cui si volessero proporre i macchinari su un mercato di larga scala. Parte dei componenti sarà dunque sostituita da nuovi elementi appositamente rigenerati, e alcuni potranno essere ingegnerizzati e riprogettati ad hoc. Ciò comporterebbe modifiche al progetto e ai fornitori correlati.

## I NOSTRI PARTNER



### FabLab

Produzione bioplastica e montaggio macchinari



### Aziende fornitrici

Materie prime, bobina PLA, inchiostro e carta FSC



### Affori esterni

Lavoratori di legno, acciaio e PMMA



### Aziende clienti

Scarti di cuticole di nocciola e fave di cacao



### Programmatore

Realizzazione e gestione del sito web/Bot Telegram



### Campagna web/social

Addetti a promozione e pubblicità



### Toolbox

Servizio e spazio affittato per lavorare



### Makers

Contribuiscono al miglioramento del progetto

## Canali di distribuzione

Quando si parla di canali (o Channels) si intendono i sistemi attraverso i quali l'azienda può raggiungere un determinato segmento di clienti per conseguire i seguenti obiettivi:

- creazione di consapevolezza nel cliente rispetto al prodotto/servizio e all'azienda;
- aiutare i clienti a valutare la proposta di valore del progetto;
- offrire il prodotto / servizio;
- permettere al segmento di clienti di acquistare il prodotto/servizio;
- seguire i clienti nel post vendita.

A loro volta i canali utilizzati possono essere diretti o indiretti. I primi sono quelli sotto il controllo dell'impresa stessa (come negozi o siti web). I secondi invece, pur svolgendo il loro compito di comunicazione contatto sono gestiti autonomamente da partner (come ad esempio i canali web di proprietà di attori esterni).

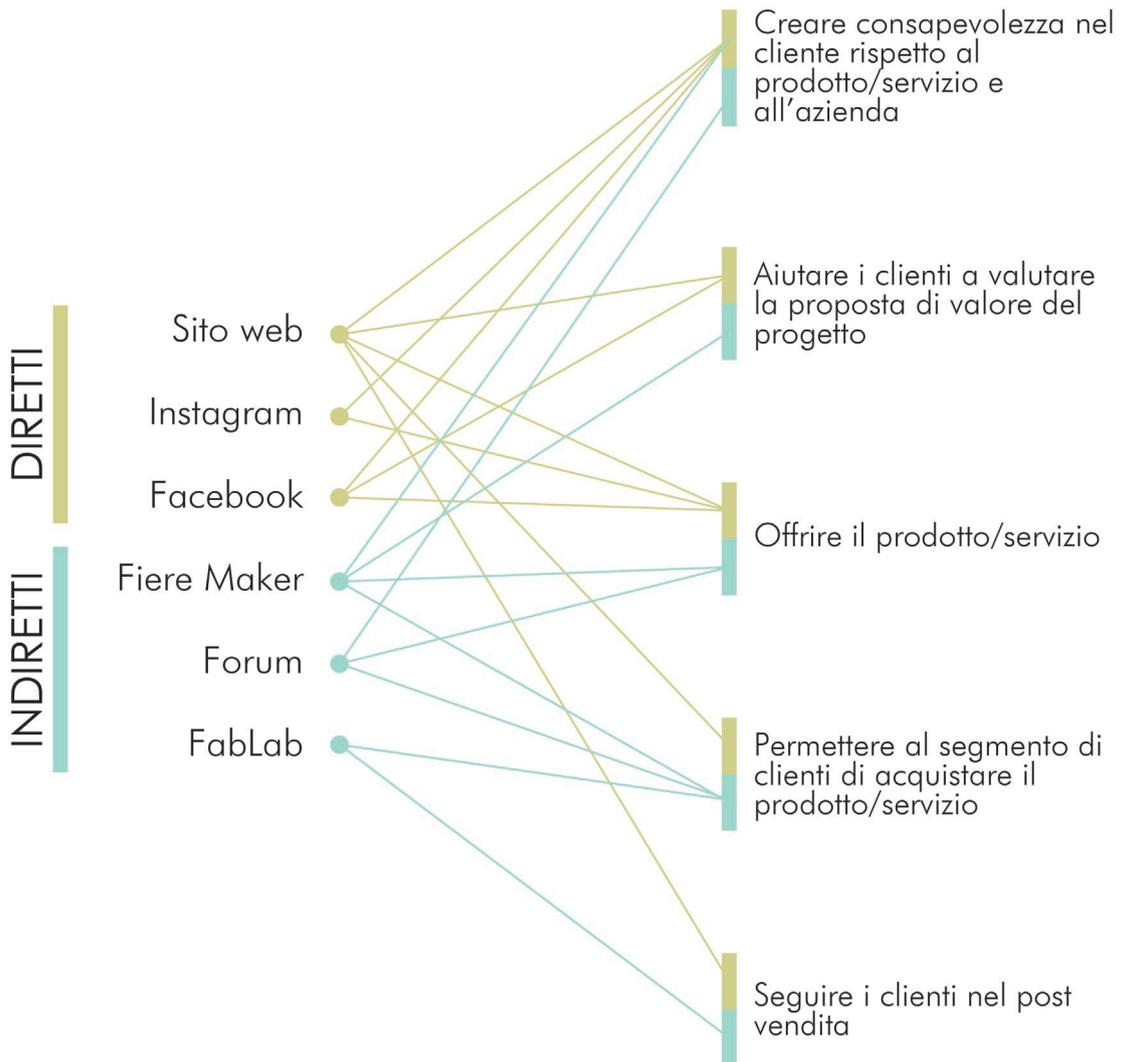
I canali che il progetto Bùgia prevede sono dunque i seguenti: sito web, Instagram, Facebook (diretti), senza però escludere fiere maker, forum, rete FabLab (indiretti).

Il nostro modello aziendale prevede in primo luogo una struttura leggera, dove quasi tutte le funzioni sono espletate informaticamente.

Ciò significa che i canali stessi saranno quasi totalmente sulla rete, ampiamente sfruttata dai segmenti di clientela.

I contatti non telematici coi i clienti sono invece assegnati a due situazioni particolari. Da un lato la partecipazione a fiere ed eventi con l'obiettivo di autopromuoverci, dall'altro una collaborazione più stretta con la rete Fablab che potrebbe permettere di raggiungere numerosi potenziali clienti.

## CANALI DI DISTRIBUZIONE



# BALANCE SHEET

## ASSET

	NOTE	2022
<b>Non current assets</b>		<b>1.470 1%</b>
<b>Intangible assets</b>		<b>- 0%</b>
Net Book Value last Year		
Investment current Year		
Depreciation		-
<b>Incorporation and trade expenses NBV</b>		<b>- 0%</b>
Net Book Value last Year		
Investment current Year		
Depreciation		-
<b>Licences expenses NBV</b>		<b>- 0%</b>
Net Book Value last Year		
Investment current Year		
Depreciation		-
<b>Goodwill NBV</b>		<b>- 0%</b>
Net Book Value last Year		
Investment current Year		
Depreciation		-
<b>Other Intangible Assets NBV</b>		<b>- 0%</b>
<b>Tangible assets</b>		<b>1.470 2%</b>
Net Book Value last Year		
Investment current Year		
Depreciation		-
<b>Land and buildings NBV</b>		<b>- 0%</b>
Net Book Value last Year		
Investment current Year		1.000
Depreciation		50
<b>Plant and machinery NBV</b>		<b>950 1%</b>
Net Book Value last Year		
Investment current Year		
Depreciation		-
<b>Vehicle and equipment NBV</b>		<b>- 0%</b>
Net Book Value last Year		
Investment current Year		650
Depreciation		130
<b>Other Tangible assets</b>		<b>520 1%</b>

2023	2024	2025	2026
<b>1.290 1%</b>	<b>2.580 1%</b>	<b>2.220 0%</b>	<b>1.860 0%</b>
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
-	-	-	-
-	-	-	-
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
-	-	-	-
-	-	-	-
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
-	-	-	-
-	-	-	-
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
-	-	-	-
-	-	-	-
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
<b>1.290 1%</b>	<b>2.580 1%</b>	<b>2.220 0%</b>	<b>1.860 0%</b>
-	-	-	-
-	-	-	-
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
950	900	1.800	1.700
50	1.000	100	100
100	100	100	100
<b>900 1%</b>	<b>1.800 1%</b>	<b>1.700 0%</b>	<b>1.600 0%</b>
-	-	-	-
-	-	-	-
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
520	390	780	520
130	650	260	260
260	260	260	260
<b>390 0%</b>	<b>780 0%</b>	<b>520 0%</b>	<b>260 0%</b>

## ASSET

NOTE		2022	
<b>Investments for financial assets (Partecipazioni)</b>			- 0%
	Net Value last Year		
	Investment current Year		
	Provision for bad investments		
<b>Investments for Financial Asset</b>			- 0%
	Net Value last Year		
	Investment current Year		
	Provision for bad investments		
<b>Other Financial Asset</b>			- 0%
<b>Current Assets</b>		<b>62.474</b>	<b>98%</b>
	Raw Material and Finished Good - Final	827	
<b>Inventories</b>		<b>827</b>	<b>1%</b>
		cashing	45.915
		revenue	45.915
<b>Trade receivables</b>			- 0%
		cashing	
		revenue	
<b>Other current Financial assets</b>			- 0%
<b>Cash and cash equivalent</b>		<b>61.647</b>	<b>96%</b>
<b>Total assets</b>		<b>63.944</b>	<b>100%</b>

## LIABILITIES

NOTE		2022	
Share Capital		50.000	78%
	Increase in Share capital equity	50.000	
Return earnings			- 0%
Reserves and return earnings			- 0%
Income (loss) of the period		11.198	18%
<b>Equity</b>		<b>61.198</b>	<b>96%</b>
<b>Non current liabilities</b>			- 0%
<b>Long term Debt and Bank Loans</b>			- 0%
			- 0%
	From Bank Loans		- 0%
	cash in		
	cash out		

2023	2024	2025	2026
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
-	-	-	-
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
-	-	-	-
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
<b>106.780 99%</b>	<b>180.106 99%</b>	<b>277.843 99%</b>	<b>424.139 100%</b>
2.481	4.797	7.575	10.910
<b>2.481 2%</b>	<b>4.797 3%</b>	<b>7.575 3%</b>	<b>10.910 3%</b>
93.050	154.575	200.490	246.710
93.050	154.575	200.490	246.710
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
<b>104.299 97%</b>	<b>175.309 96%</b>	<b>270.267 97%</b>	<b>413.229 97%</b>
<b>108.070 100%</b>	<b>182.686 100%</b>	<b>280.063 100%</b>	<b>425.999 100%</b>

2023	2024	2025	2026
50.000 46%	50.000 27%	50.000 18%	50.000 12%
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
11.198 10%	55.324 30%	127.193 45%	224.570 53%
44.126 41%	71.869 39%	97.377 35%	145.936 34%
<b>105.324 165%</b>	<b>177.193 277%</b>	<b>274.570 429%</b>	<b>420.506 658%</b>
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%
- 0%	- 0%	- 0%	- 0%

## LIABILITIES

NOTE	2022
<b>Current liabilities</b>	<b>2.746 4%</b>
<b>Short-term debt</b>	<b>2.746 4%</b>
<i>Debt from suppliers for operating activities</i>	2.746 4%
<i>Debt from Personell debt</i>	- 0%
<i>Debt from suppliers for Sales and Marketing expenses</i>	- 0%
<i>Debt from research and developement costs</i>	- 0%
<i>Debt from suppliers for General Administrative Expenses</i>	- 0%
<i>Debt for Current Taxes</i>	- 0%
Increase raw material and finished goods	4.135
Decrease raw material and finished goods	3.308
<i>Debt from suppliers for Raw Material and Finished Goods</i>	- 0%
<i>Debt for interest from financing activities</i>	- 0%
<b>Current portion of long-term debt</b>	<b>- 0%</b>
<i>From Personell debt</i>	- 0%

2023		2024		2025		2026	
<b>2.746</b>	<b>4%</b>	<b>5.492</b>	<b>9%</b>	<b>5.492</b>	<b>9%</b>	<b>5.492</b>	<b>9%</b>
<b>2.746</b>	<b>3%</b>	<b>5.492</b>	<b>3%</b>	<b>5.492</b>	<b>2%</b>	<b>5.492</b>	<b>1%</b>
2.746		2.746		5.492		5.492	
2.746		5.492		5.492		5.492	
2.746	<b>3%</b>	5.492	<b>3%</b>	5.492	<b>2%</b>	5.492	<b>1%</b>
		15.000		30.000		30.000	
		15.000		30.000		30.000	
	<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>
15.000		5.000		5.000		5.000	
15.000		5.000		5.000		5.000	
	<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>
15.000		5.000		5000		5000	
15.000		5.000		5000		5000	
	<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>
9.948		19.896		19.896			
9.948		19.896		19.896			
	<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>
13.934		22.695		30.750		46.084	
13.934		22.695		30.750		46.084	
	<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>
8.270		11.578		13.894		16.672	
6.616		9.262		11.115		13.338	
8.270		11.578		13.894		16.672	
	<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>
	<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>
	<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>		<b>- 0%</b>

## LIABILITIES

NOTE		2022	
<i>From operating activities</i>			- 0%
	payment	1.650	
	Investment	1.650	
<i>From investing activities</i>			- 0%
	payment		
	cost		
<i>Debt for interest from financing activities</i>			- 0%
	payment		
	Investment	-	
<i>Debt From purchase of financial Asset</i>			- 0%
<b>Total liabilities + Shareholders' Equity</b>		<b>63.944</b>	<b>100%</b>

2023		2024		2025		2026	
	- 0%		- 0%		- 0%		- 0%
	-	1.650		-		-	
	-	1.650		-		-	
	- 0%		- 0%		- 0%		- 0%
	- 0%		- 0%		- 0%		- 0%
	-	-		-		-	
	- 0%		- 0%		- 0%		- 0%
<b>108.070</b>	<b>100%</b>	<b>182.685</b>	<b>100%</b>	<b>280.062</b>	<b>100%</b>	<b>425.998</b>	<b>100%</b>

# PROFIT E LOSS

## INCOME STATEMENTS

NOTE	2022	
Sales and Services Revenues	45.915	100%
Cost of sales	- 4.135	9%
<b>Gross Profit</b>	<b>41.780</b>	<b>91%</b>
Sales and Marketing expenses	10.000	22%
Research and development costs	5.000	11%
General administrative expenses	9.948	22%
<b>Total operating Expenses</b>	<b>24.948</b>	<b>54%</b>
Salaries and wages	-	0%
Change in raw materials and finished good	827	2%
Suppliers	2.746	6%
<b>EBITDA</b>	<b>14.913</b>	<b>32%</b>
Depreciation / Amortisation	180	0%
<b>EBIT</b>	<b>14.733</b>	<b>32%</b>
Net financial Income (Expense)	-	0%
<b>Profit Before Taxes</b>	<b>14.733</b>	<b>32%</b>
Income Taxes	-3.535	-8%
<b>Net Result</b>	<b>11.198</b>	<b>24%</b>

Tax rate 24,00%

2023		2024		2025		2026	
93.050	100%	154.575	100%	200.490	100%	246.710	100%
- 8.270	9%	- 11.578	7%	- 13.894	7%	- 16.672	7%
<b>84.780</b>	<b>91%</b>	<b>142.997</b>	<b>93%</b>	<b>186.596</b>	<b>93%</b>	<b>230.038</b>	<b>93%</b>
15.000	16%	5.000	3%	5.000	2%	5.000	2%
500	1%	5.000	3%	500	0%	500	0%
9.948	11%	19.896	13%	19.896	10%	-	0%
<b>25.448</b>	<b>27%</b>	<b>29.896</b>	<b>19%</b>	<b>25.396</b>	<b>13%</b>	<b>5.500</b>	<b>2%</b>
-	0%	15.000	10%	30.000	15%	30.000	12%
1.654	2%	2.316	1%	2.779	1%	3.334	1%
2.746	3%	5.492	4%	5.492	3%	5.492	2%
<b>58.240</b>	<b>63%</b>	<b>94.925</b>	<b>61%</b>	<b>128.487</b>	<b>64%</b>	<b>192.380</b>	<b>78%</b>
180	0%	360	0%	360	0%	360	0%
<b>58.060</b>	<b>62%</b>	<b>94.565</b>	<b>61%</b>	<b>128.127</b>	<b>64%</b>	<b>192.020</b>	<b>78%</b>
-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
<b>58.060</b>	<b>62%</b>	<b>94.565</b>	<b>61%</b>	<b>128.127</b>	<b>64%</b>	<b>192.020</b>	<b>78%</b>
-13.934	-15%	-22.695	-15%	-30.750	-15%	-46.084	-19%
<b>44.126</b>	<b>47%</b>	<b>71.870</b>	<b>46%</b>	<b>97.377</b>	<b>49%</b>	<b>145.936</b>	<b>59%</b>

# CASH FLOW STATEMENT

## INCOME STATEMENTS

NOTE	2022	
<b>Cash and Cash equivalents at initial of period</b>	0	
Net cash from Operating Activities	16.832	27%
Cash used in Investing of Tangible and Intangible Assets	- 1.650	-3%
Cash used in Financial Assets	-	0%
Taxes	- 3.535	-6%
<b>Cash and Cash equivalent before inv. in financial assets</b>	11.647	19%
Investment in Financial Activities	50.000	81%
<b>Cash and Cash equivalents at end of period</b>	61.647	100%

2023		2024		2025		2026	
61.647		104.299		175.309		270.267	
56.586	54%	95.355	54%	125.608	47%	189.046	46%
-	0%	-	1.650	-	0%	-	0%
-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
-	13.934	-	22.695	-	30.750	-	46.084
	-13%		-11%		-11%		-11%
104.299	100%	175.309	100%	270.267	100%	413.229	100%
-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
104.299	100%	175.309	100%	270.267	100%	413.229	100%

Lo scenario prospettato e riportato nel bilancio appena inserito rappresenta il "*normal case*" con il risultato economico che ci si aspetta di raggiungere ed è stato definito, in ipotesi, prevedendo la partenza dell'iniziativa dal 2022, supponendo di dedicare al 2021 la campagna di raccolta fondi.

Nell'anno di partenza del progetto l'obiettivo "normale" è quindi di instaurare una collaborazione con tre partner e vendere circa tre kit digitali al primo anno.

Trattandosi di piccola serie e di collaborazioni con aziende artigiane, i circa 4.000 pezzi che ci si propone di realizzare si dividono così in circa 1.300 a testa per impresa.

Abbiamo tuttavia considerato anche due scenari alternativi, un "*best case*" e un "*worst case*", che riportano risultati economici del tutto diversi in base alle vendite e alle partnership instaurate.

Ovviamente la fornitura di materie prime cambierà in proporzione alle vendite e alle collaborazioni.

Nella pagina seguente un prospetto riassuntivo mostra le differenze fra gli scenari possibili.

In tutti e tre gli scenari, pur considerando le differenze che caratterizzano ciascuno di essi, in ogni caso viene raggiunto un utile che copre gli investimenti iniziali entro il quinto anno.

### NORMAL CASE

	2022	2023	2024	2025	2026
	3 kit digitali 3 partnership	10 kit digitali 6 partnership	15 kit digitali 10 partnership	18 kit digitali 13 partnership	22 kit digitali 16 partnership
<b>Revenues</b>					
	45.915	93.050	154.575	200.490	246.710
<b>Net result</b>					
	11.198	44.126	71.870	97.377	145.936

- costi  
- tasse

### BEST CASE

	2022	2023	2024	2025	2026
	7 kit digitali 7 partnership	12 kit digitali 12 partnership	15 kit digitali 15 partnership	18 kit digitali 18 partnership	22 kit digitali 22 partnership
<b>Revenues</b>					
	107.135	183.660	229.575	275.490	336.710
<b>Net result</b>					
	55.901	110.210	125.758	150.643	209.855

- costi  
- tasse

### WORST CASE

	2022	2023	2024	2025	2026
	1 kit digitale 1 partnership	5 kit digitali 4 partnership	6 kit digitali 5 partnership	9 kit digitali 6 partnership	10 kit digitali 8 partnership
<b>Revenues</b>					
	15.305	61.525	76.830	92.745	123.050
<b>Net result</b>					
	-14.637	22.681	16.806	20.317	57.747

- costi  
- tasse

Alla luce di quanto analizzato sino ad ora, è evidente come attuando una corretta strategia economica, pur con le evidenti differenze dovute al variare dei dati di vendita al primo anno, sia possibile attuare una strategia di successo che permetta alla nostra startup di imporsi in una quota di mercato al momento quasi libera da competitors, favorita da un'assenza di rivalità che favorisce la ramificazione del progetto sul territorio, anche guardando ad un'ottica di copertura che si ramifichi ben oltre i confini provinciali.

Tutto ciò è reso possibile da una strategia d'imposizione sul mercato che prevede il lancio di un'idea innovativa e conveniente per le aziende interessate sia da un punto di vista di ritorno d'immagine, sia di net profit proveniente dall'aumento delle vendite tramite l'applicazione di questa spinta in chiave sostenibile, che attirerà nuove fette di utenza attente alla questione "green".

La nostra startup, in tutti e tre i casi ipotizzati, guadagnando fiducia, acquisendo nuovi partners ed ampliando il proprio portafoglio di commesse, riuscirà ad ottenere ricavi consistenti che permetteranno di recuperare in poco tempo le spese di "lancio" sostenute.

Ne deriverà l'incorporazione di un surplus di cash che potrà essere reinvestito per ampliare e potenziare le opportunità aziendali, rendendo possibile la soddisfazione delle richieste da parte di eventuali nuovi clienti.



# 12.

## OUTCOMES E RICADUTE

---

*«Be a worthy worker and work will come.»*

*Amit Kalantri*



Foto di Annie Spratt da Unsplash

## Ricadute sul territorio

Vista la natura di questo progetto fortemente improntata sul territorio Piemontese, diventa quasi impossibile trascendere dalle ricadute positive che questo apporta al sistema attuale.

Come si può vedere nello schema riassuntivo a lato, gli outcomes di progetto possono essere raffigurati in quattro categorie principali che fungono da pilastro per ogni sistema territoriale: primo fra tutti la società, intesa come l'insieme degli individui e della componente sociale che rappresenta un determinato luogo, seguito dall'ambiente in cui queste persone si trovano a vivere, dal settore dei trasporti con il quale si spostano all'interno dell'ambiente ed infine, ma non meno importante, il settore economico, il vero motore di un'intera società.

Per quanto riguarda la ricaduta positiva sugli individui, iniziamo con il citare uno degli obiettivi primari del progetto stesso, ossia la creazione di una maggiore sensibilità sul tema della sostenibilità ambientale e sul valore delle risorse.

A questo si aggiungerebbe una serie di fattori secondari che porterebbero valore al sistema sociale territoriale, come il coinvolgimento di più settori atti a collaborare tra loro, rafforzando al contempo la consapevolezza dell'ecosistema del territorio, la creazione di nuovi posti di lavoro e soprattutto il concetto di condivisione evidenziato dalle realtà come il Fablab e Toolbox coworking.

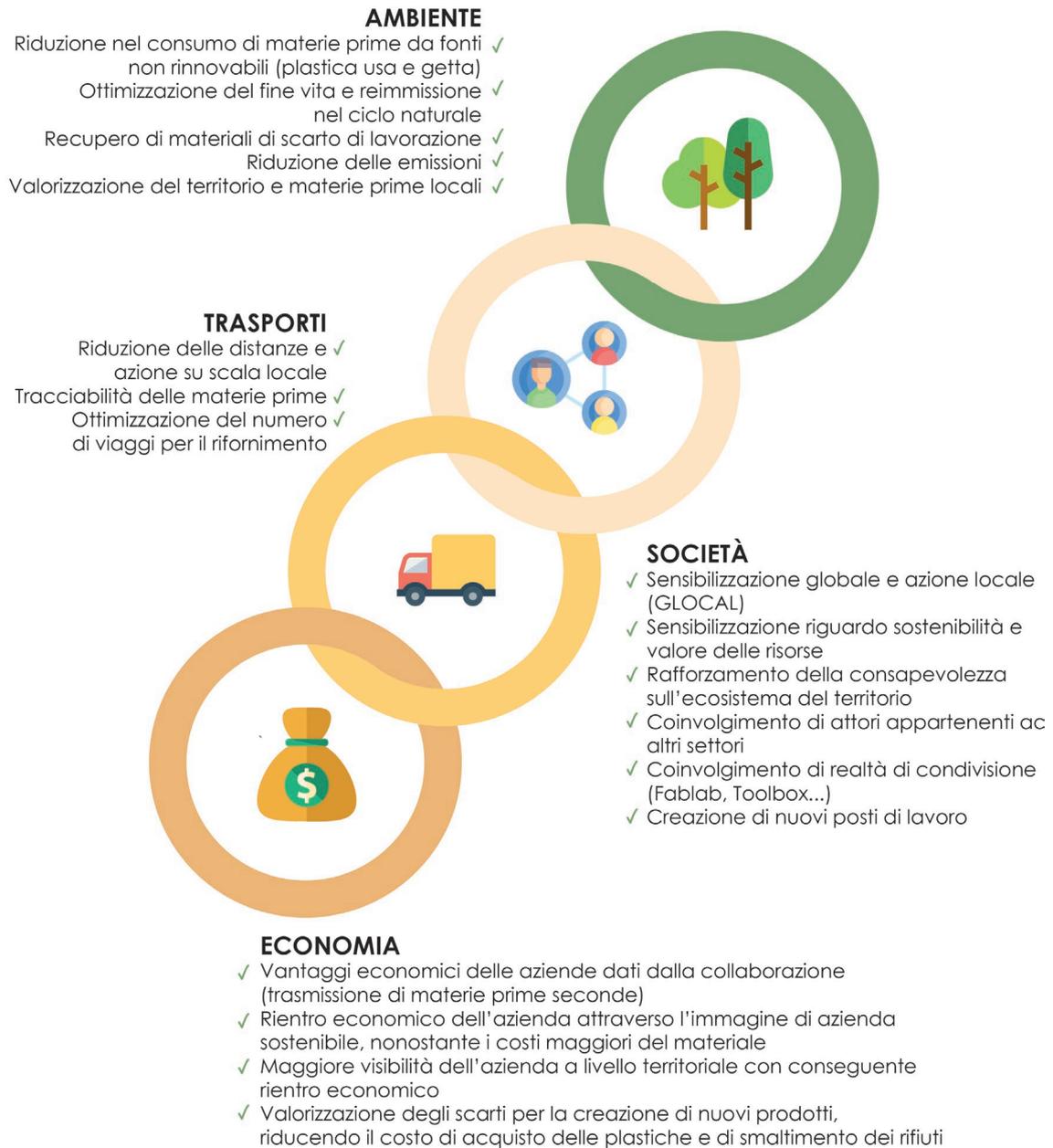
Anche l'ambiente trarrebbe vantaggi dallo sviluppo del progetto, grazie alla riduzione nel consumo di materie prime da fonti non rinnovabili e altamente inquinanti come la plastica petrol-based e, di conseguenza, ad una riduzione di emissioni dell'intera filiera produttiva, alla valorizzazione delle risorse locali e al recupero a fine vita che consente di chiudere il cerchio naturale delle materie prime.

Strettamente connesso al tema ambientale è il settore dei trasporti che tuttavia sarebbe influenzato solo in parte, attraverso una riduzione delle distanze dovuta all'azione su scala locale. Questo implica una buona tracciabilità delle materie prime e soprattutto un'ottimizzazione del numero di viaggi.

Infine, il settore che avrebbe maggior giovamento da questo progetto sarebbe quello economico. Nonostante il costo maggiore di questa bioplastica rispetto a quelle più tradizionali presenti sul mercato, con la dovuta attenzione è possibile comprendere come questo progetto possa apportare un incremento economico positivo non solo alle aziende clienti, ma a tutto l'ecosistema di riferimento.

---

Grazie alla collaborazione tra imprese, al recupero di scarti altresì da buttare e alla maggiore visibilità delle aziende, tutti gli attori coinvolti nel nuovo sistema raggiungerebbero infatti importanti miglioramenti economici.



## Innovazione e sviluppo: today & tomorrow

Il progetto nasce e si sviluppa in relazione ad un preciso luogo, ma è possibile pensare ad un'ulteriore evoluzione. Sarebbe incoerente infatti parlare di sistema flessibile e dinamico se questo fosse solamente radicato nel suo luogo di origine.

La sensibilità è un valore aggiunto nel momento in cui diventa punto di forza e permette al sistema di ramificarsi, di muoversi e svilupparsi all'interno di contesti diversi.

Il sistema Bùgia è in continua evoluzione, espande la sua rete e acquisisce conoscenze e conoscitori.

Il carattere di internazionalizzazione che il sistema può assumere in un possibile futuro, tramite l'offerta dei suoi servizi a utenti anche al di fuori dell'Italia, potrebbe richiedere altri partner di riferimento per espandere fisicamente il raggio d'azione e creare delle partnership all'estero.

Alla luce delle analisi e delle considerazioni svolte è naturale pensare ad una futura integrazione di Bùgia con altri sistemi simili presenti in altri Paesi con l'obiettivo di creare una rete.

In questa evoluzione è fondamentale però mantenere una visione "*Glocal*" che, come leggiamo nella definizione della Treccani, "*si concentra contemporaneamente sulla dimensione globale o planetaria e su quella locale*". In tal senso, ci proponiamo di pensare globalmente ma agire localmente.

In altri termini, possiamo considerare il globale e il locale come due facce della stessa medaglia e di eguale importanza. Con questa visione si parte dai sistemi più semplici (come i singoli individui, organizzati in famiglie, a loro volta presenti in gruppi sul territorio) per arrivare ai sistemi più complessi costituiti dalla loro interazione, senza mai perdere di vista il micro nella sua relazione con il macro.

Per fare ciò, intendiamo dunque diffondere il concetto che sta alla base di Bùgia a livello globale, mantenendo però intatto il suo carattere locale e fortemente incentrato sul territorio. Allo stesso modo, quindi, in altri paesi sarà possibile applicare il progetto opportunamente scalato ed adattato al contesto di inserimento, andando ad agire simultaneamente in più contesti diversi tra loro su scala locale, ma apportando cambiamenti di carattere globale al mondo delle plastiche.



# 13.

## CONCLUSIONI



Foto di Claudia Soraya da Unsplash

La nostra storia inizia nella primavera del 2019 quando abbiamo deciso di collaborare assieme per la tesi finale in virtù del fatto che, durante i progetti svolti durante gli scorsi anni, abbiamo avuto modo di conoscerci e creare un gruppo di lavoro affiatato e dalle competenze diverse, coltivando allo stesso tempo una solida amicizia.

Il lavoro di tesi ha poi preso concretamente vita nel mese di ottobre dello stesso anno e, partendo da un generica ricerca sul problema della plastica, ci siamo poi confrontati con diverse realtà che ci hanno fornito innumerevoli spunti progettuali per arrivare, mano a mano, al concept e risultato finale.

Abbiamo infatti avuto occasione di partecipare e organizzare workshop universitari, di collaborare con realtà esterne come il Fablab, Guido Gobino e Laboratorio "Costruire Bellezza" e di arricchire le nostre conoscenze.

Con l'inizio del nuovo anno l'umanità si è scontrata all'improvviso con la grave pandemia COVID-19 che ci ha obbligati a rimanere ciascuno nelle proprie case senza poter svolgere il lavoro assieme.

Nonostante le circostanze avverse siamo riusciti, pur stringendo i denti, ad adattarci a questo insolito periodo e, grazie allo smart working, abbiamo potuto portare avanti il nostro progetto con modifiche e arricchimenti.

Siamo in ogni caso coscienti del fatto che la nostra tesi sia purtroppo stata sviluppata perlopiù su un piano teorico e meriterebbe di essere approfondita in campo pratico con la presenza e l'aiuto di figure esperte in varie competenze e campi. Ciò vale soprattutto nel campo della costruzione dei prototipi raffigurati nel Capitolo 8, che per tutti i motivi sopraccitati non è potuta mai cominciare.

Siamo tuttavia molto soddisfatti del risultato finale e dell'impegno che, nonostante tutte le difficoltà, abbiamo mantenuto durante tutti questi mesi: si è trattato di un lavoro per noi lungo, faticoso e appassionante, dalle molteplici sfaccettature, che per le sue caratteristiche di complessità e multidisciplinarietà, ci ha permesso una notevole crescita professionale ed umana.

Ci teniamo infine a dichiarare il nostro interesse nell'approfondire il progetto anche al di fuori dell'università, continuando il lavoro interrotto a causa dell'emergenza sanitaria, con la speranza che questo possa portare vantaggi al nostro amato territorio e, nel nostro piccolo, anche all'ambiente.

E, perchè no, speriamo di sfruttare l'occasione per costruire una futura realtà lavorativa assieme.



# RIFERIMENTI

## Bibliografia e sitografia

### Parte 1\_La ricerca

#### Capitolo 1.

1. Bemark Plast. La plastica. Da <http://www.bemarkplastsrl.com/plastica.asp>  
Da <https://www.tuttitalia.it/piemonte/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>
2. Ricicloplastica. Cos'è la plastica, da <https://ricicloplastica.it/la-plastica/>
3. Difesa Ambiente. Il recupero della Plastica. Da <http://www.difesambiente.it/>
4. Coletto N. (a.a. 2013/14). Produzione di biopolimeri da residui dell'industria agro-alimentare
5. AcegasApsAmga. La storia della Plastica. Da [http://www.acegasapsamga.it/binary/hera\\_acegas/offerta\\_didattica/Storia\\_della\\_Plastica.1415788590.pdf](http://www.acegasapsamga.it/binary/hera_acegas/offerta_didattica/Storia_della_Plastica.1415788590.pdf)
6. Riciclala! La storia della Plastica: una storia sempre attuale. Da <http://www.riciclala.corepla.it/la-storia/>
7. Del Dot, S. (2019, Gennaio 25). Una storia di plastica: dal primo tipo di celluloidi fino a una delle maggiori produzioni del mondo. Da <https://www.ohga.it/una-storia-di-plastica-dal-primo-tipo-dicelluloidi-fino-a-una-delle-maggiori-produzioni-al-mondo/>
8. op. cit., 5
9. op. cit., 7
10. Plastica like. Storia della plastica. Da <http://www.plasticlike.it/storia-della-plastica/>
11. op.cit.,7
12. Lannutti, C. (2012, Ottobre 17). Tecnopolimeri.  
Da <https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/tecnopolimeri/>
13. Roverotto C. (2019, 22 Agosto). Plastica addio, le istruzioni, 2019, <https://www.larena.it/home/cultura/libri/plastica-addio-le-istruzioni-1.7570413>
14. European Bioplastics: Plastics, the facts 2018, 2018, <https://www.plasticseurope.org/it/resources/publications/619-plastics-facts-2018>

15. Sofidel. I numeri della plastica nel mondo. Da <https://www.sofidel.com/it/soft-and-green/inumeri-della-plastica-nel-mondo>
16. Italia Oggi. La Cina è il Paese che produce più plastica al mondo. (2018, 19 Aprile). Da <https://news.fidelityhouse.eu/ambiente/la-cina-e-il-paese-che-produce-piu-plasticaalmondo-339449.html>  
<http://www.htmlggi.it/news/l-uomo-ha-prodotto-8-3-miliardi-di-tonnellate-di-plastica-dal-1950-2198422>
17. op. cit., 2
18. Università degli studi di Bergamo (Data UnBG). La polimerizzazione. Da <https://www.google.com/url?sa=t>
19. Focus.it (2002, 28 Giugno). Come viene prodotta la plastica?
20. Informazione Ambiente. (2017, 13 Giugno). Estrazione petrolio: come avviene e quali sono i pericoli per l'ambiente. Da <https://www.informazioneambiente.it/estrazione-petrolio/>
21. Ecoage.it. Estrazione petrolio. Da <https://www.ecoage.it/estrazione-petrolio.htm>
22. op.cit., 20
23. ScienzaVerde.it (2017, 28 Febbraio). Che cos'è il Fracking (o Fratturazione Idraulica)?  
Da <http://www.scienzaverde.it/energia-geotermica-blog/fracking-fratturazione-idraulica/>
24. Rai Scuola. La plastica: processo di polimerizzazione.  
Da <http://www.raiscuola.rai.it/articoli/la-plastica-processo-di-polimerizzazione/9231/default.aspx>
25. Plastics Europe. Le parole della plastica. Da [https://scuole.federchimica.it/docs/default-source/pubblicazioni/Plastica\\_glossario.pdf?sfvrsn=0](https://scuole.federchimica.it/docs/default-source/pubblicazioni/Plastica_glossario.pdf?sfvrsn=0)
26. op.cit., 25
27. Perchebio. I diversi tipi di plastica.  
Da <http://www.perchebio.com/site/index.php/contenuti/iovivobio/346-conoscere-le-plastiche>
28. Materie plastiche. Polietilene. Da <https://www.materieplastiche.eu/pe-pp-pvc/polietilene.html>
29. Regione Veneto. I diversi tipi di plastica. Da <https://www.google.com/url?sa=t>
30. op.cit., 29
31. Plastics Europe. Annual Report 2018. Da <https://www.google.com/webhp?client=firefox-b-d>
32. In a bottle (2013, 2 Dicembre). I tanti pregi (poco conosciuti) della plastica.  
<https://www.inabottle.it/it/ambiente/i-tanti-pregi-poco-conosciuti-della-plastica>
33. op.cit., 3
34. Ciel (2019, Febbraio). Plastic & Health. Da <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/02/Plastic-and-Health-The-Hidden-Costs-of-a-Plastic-Planet-February-2019.pdf>

35. Riusa. (2019, 11 Aprile). Terremoti del Sichuan: colpa del fracking?.  
Da <https://www.riusa.eu/it/notizie/2019-terremoti-sichuan-colpa-fracking.html>
36. Bignami, L. (2019, Aprile 9). Ora è certo: il 'fracking' causa terremoti. In Cina ben due sismi distruttivi in due mesi provocati dall'uomo.  
Da <https://it.businessinsider.com/il-freaking-ha-causato-terremoti-in-cina-e-usa/>
37. op.cit., 34
38. op.cit., 34
39. Ungherese, G. (2019, 23 Ottobre). Plastica usa e getta, nomi e cognomi di chi inquina.  
Da <https://ilmanifesto.it/plastica-usa-e-getta-nomi-e-cognomi-di-chi-inquina/>
40. op.cit., 39
41. Polimerica (2018, 21 Dicembre). I numeri della plastica europea.  
Da <https://www.polimerica.it/articolo.asp?id=21066>
42. De Simone, A. (2017, 25 Gennaio). Riciclaggio Plastica, tutte le info.  
Da <https://www.ideegreen.it/riciclaggio-plastica-25582.htm>
43. WWF. Responsabilità e rendicontazione-Le chiavi per risolvere l'inquinamento da plastica. Report 2019. Da [https://d24qi7hsckwe9l.cloudfront.net/downloads/responsabilita\\_e\\_rendicontazione\\_report\\_plastica.pdf](https://d24qi7hsckwe9l.cloudfront.net/downloads/responsabilita_e_rendicontazione_report_plastica.pdf)
44. Europe Direct Brescia. Utilizzo della plastica: stime e sfide dall'UE.  
Da <https://europedirectbs.it/utilizzo-della-plastica-stime-e-sfide-dallue/>
45. Commissione Europea (2018, 26 Gennaio). Strategia europea per la plastica nell'economia circolare - Introduzione. Da <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0028&from=EN>
46. Parlamento Europeo. (2018, Dicembre 19). Rifiuti di plastica e riciclaggio nell'UE: i numeri e i fatti -Attualità - Parlamento europeo. Da <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20181212STO21610/rifiuti-di-plastica-ericiclaggio-nell-ue-i-numeri-e-i-fatti>
47. Conai (2018). Gli imballaggi nell'economia circolare. Da [http://www.conai.org/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2018/11/CONAI\\_Report\\_Sostenibilit%C3%A0\\_2018.pdf](http://www.conai.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/2018/11/CONAI_Report_Sostenibilit%C3%A0_2018.pdf)
48. G. Fontanelli (2020, Gennaio) La guerra della plastica: Un materiale straordinario o un nemico da combattere? Hoepli Editore
49. op.cit., 43
50. Mare vivo. Le microplastiche: microfonti...di macroinquinanti! Cause e conseguenze della dispersione delle microplastiche in mare e del bioaccumulo di sostanze inquinanti derivanti dalla loro ingestione. Da [https://marevivo.it/files/160510/microplastiche\\_main\\_text.pdf](https://marevivo.it/files/160510/microplastiche_main_text.pdf)
51. Greco, P. (2017, 9 Ottobre). Un mare di plastica. Da <http://www.scienceonthenet.eu/node/18085>

52. op.cit., 51

53. op.cit., 50

54. La Repubblica. (2019, 14 Agosto). Fiumi di plastica: ecco quelli che inquinano di più i mari. Da [https://www.repubblica.it/dossier/ambiente/rivoluzione-plastica/2019/08/14/news/fiumi\\_di\\_plastica\\_ecco\\_quelli\\_che\\_inquinano\\_di\\_piu\\_i\\_mari-233600116/](https://www.repubblica.it/dossier/ambiente/rivoluzione-plastica/2019/08/14/news/fiumi_di_plastica_ecco_quelli_che_inquinano_di_piu_i_mari-233600116/)

55. Plastics Europe. (2018) Plastics – the Facts 2018. Da [https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics\\_the\\_facts\\_2018\\_AF\\_web.pdf](https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf)

56. WWF Report 2018 (2018). Mediterraneo in trappola - Come salvare il mare dalla plastica. Da [http://assets.wwf.it/panda.org/downloads/plastics\\_med\\_finale\\_italia\\_def\\_low.pdf](http://assets.wwf.it/panda.org/downloads/plastics_med_finale_italia_def_low.pdf)

57. Caserta, D. (2019, 6 Novembre). L'insostenibilità del made in Italy è tutta di plastica. Da <https://ilmanifesto.it/linsostenibilita-del-made-in-italy-e-tutta-di-plastica/>

58. SIR - Agenzia d'informazione. Ispra, il 70% dei rifiuti marini è depositato nei fondali italiani, il 77% è plastica. Da <https://www.agensir.it/quotidiano/2019/10/9/ambiente-ispra-il-70-dei-rifiuti-marini-edepositato-nei-fondali-italiani-il-77-e-plastica/>

59. Tele Ambiente. (2018, Dicembre 15). Plastica, i rischi per le specie selvatiche. Dati report WWF 2018. <https://www.teleambiente.it/plastica-fauna-marina-report-wwf/>

60. A. Poldi - Habitat (2019, 26 Maggio).

61. Focus. Ecco perchè gli uccelli marini inghiottono plastica. Da <https://www.focus.it/ambiente/ecologia/ecco-perche-gli-uccelli-marini-mangiano-plastica>

62. WWF. La plastica che uccide. Da <https://sostieni.wwf.it/mediterraneo.htmlx>

63. op.cit., 56

64. Anter (2019, 19 Febbraio). Continente di plastica nel Pacifico: il segreto dell'isola che c'è! Da <https://anteritalia.org/continente-plastica-nell-oceano-pacifico-segreto-dellisola-ce/>

65. C. Moore (2013, Gennaio). L'oceano di plastica. La lotta per salvare il mare dai rifiuti della nostra civiltà. Feltrinelli editore.

66. Cascioli A. - SlowFood (2018, 29 Maggio). Europa, è guerra alla plastica. Addio all'usa e getta e più riciclaggio. Da <https://www.slowfood.it/europa-e-guerra-alla-plastica-addio-allusa-e-getta-e-piu-riciclaggio/>

67. La Repubblica. (2018, 30 Dicembre). Un 2019 di lotta alla plastica, si comincia con i cotton fioc. Da [https://www.repubblica.it/ambiente/2018/12/30/news/un\\_2019\\_di\\_lotta\\_alla\\_plastica\\_si\\_comincia\\_con\\_i\\_cotton\\_fioc-215529977/](https://www.repubblica.it/ambiente/2018/12/30/news/un_2019_di_lotta_alla_plastica_si_comincia_con_i_cotton_fioc-215529977/)

68. op.cit., 43

## Capitolo 2.

1. We are packaging fans. Cosa sono le bioplastiche. Da <https://wearepackagingfans.com/site/cosa-sonole-bioplastiche/>
2. Anter. (2019, 28 Febbraio). Bioplastica: è davvero il materiale del futuro?. Da <https://anteritalia.org/bioplastica-e-davvero-il-materiale-del-futuro/>
3. Euronews. (2019, 27 Maggio). Bioplastiche: la nuova ricetta per l'ambiente. Da <https://it.euronews.com/2019/05/27/bioplastiche-la-nuova-ricetta-per-l-ambiente>
4. Nature Plast: l'expert en Bioplastiques. I vantaggi ambientali delle bioplastiche. Da <http://natureplast.eu/it/il-mercato-delle-bioplastiche/vantaggi-delle-bioplastiche/vantaggi-ambientali-delle-bioplastiche/>
5. Cultura chimica. (2013, 8 Luglio). Le nuove frontiere applicative delle bioplastiche: dalla nostra tavola al risanamento ambientale. Da <http://www.chimicare.org/curiosita/la-chimica-dei-materiali/le-nuove-frontiere-applicative-dellebioplastiche-dalla-nostra-tavola-al-risanamento-ambientale/>
6. op.cit.,4
7. Nature Plast: l'expert en Bioplastiques. I vantaggi in termini di marketing e comunicazione. Da <http://natureplast.eu/it/il-mercato-delle-bioplastiche/vantaggi-delle-bioplastiche/vantaggi-comunicativi-e-dimarketing-delle-bioplastiche/>
8. Chimicare.org - Butera G. e Luzzu F. (2013, 8 Luglio). Le nuove frontiere applicative delle bioplastiche: dalla nostra tavola al risanamento ambientale. Da <http://www.chimicare.org/curiosita/la-chimica-dei-materiali/lenuove-frontiere-applicative-delle-bioplastiche-dalla-nostra-tavola-al-risanamento-ambientale/>
9. op.cit., 8
10. Proplast. Le bioplastiche nel settore packaging. Da [https://www.to.camcom.it/sites/default/files/promozione-territorio/15180\\_CCIAATO\\_2592012.pdf](https://www.to.camcom.it/sites/default/files/promozione-territorio/15180_CCIAATO_2592012.pdf)
11. op.cit., 8
12. Proplast. Le bioplastiche nel settore packaging. Da [https://www.to.camcom.it/sites/default/files/promozione-territorio/15180\\_CCIAATO\\_2592012.pdf](https://www.to.camcom.it/sites/default/files/promozione-territorio/15180_CCIAATO_2592012.pdf)
13. Merlo, B. (2017, 12 Aprile). Il biomateriale prodotto da funghi cresciuti su scarti agricoli. Da <https://www.ilprogettistaindustriale.it/il-biomateriale-prodotto-da-funghi-cresciuti-su-scarti-agricoli/>
14. Il chimico impertinente. (2010, 1 Agosto). Imballaggi fungini. Da <https://gifh.wordpress.com/2010/08/01/imbballaggi-fungini/>

### Capitolo 3.

1. Lazzaroni, S. (2015, 2 Dicembre). L'artigiano diventa digitale: il fenomeno maker tra storie e opportunità per una rinascita dell'artigianato. Da <http://comunicazione.iusve.it/2016-01-15-07-59-59>
2. HuffPost. (2015, Agosto). 4 modi in cui i makers stanno cambiando il mondo. Da <https://www.favard.it/4-modi-in-cui-i-makers-stanno-cambiando-il-mondo/>
3. Aicanet. Lo sviluppo e il ruolo dei FabLab. Da [https://www.aicanet.it/documents/10776/148467/06\\_DM\\_Lo+sviluppo+e+il+ruolo+dei+FabLab/89ca46be-ebf8-43c0-9841-5675e3165eac](https://www.aicanet.it/documents/10776/148467/06_DM_Lo+sviluppo+e+il+ruolo+dei+FabLab/89ca46be-ebf8-43c0-9841-5675e3165eac)
4. Piratifirenze. Makers e impresa. Da <https://piratifirenze.files.wordpress.com/2015/05/limpresa-open-source.pdf>
5. Associazione Villa Favard (2016, 4 Febbraio). 4 modi in cui i makers stanno cambiando il mondo. Da <https://www.favard.it/4-modi-in-cui-i-makers-stanno-cambiando-il-mondo/>
6. op.cit., 5
7. Madda M.J. - Edsurge (2016, 2 Maggio). Albemarle County Schools' Journey From a Makerspace to a Maker District. Da <https://www.edsurge.com/news/2016-05-02-albemarle-county-schools-journeyfrom-a-makerspace-to-a-maker-district>
8. J. B. Weaver - Ge Reports (2014, 13 Gennaio). Remaking Higher Education: The Maker Lab at Abilene Christian University. Da <https://www.ge.com/reports/post/93343635798/remaking-higher-educationthe-maker-lab-at-abilene-chris/>
9. Makerslab.it. Da <http://www.makerslab.it/i-fablab/>
10. Aicanet. Lo sviluppo e il ruolo dei FabLab. Da [https://www.aicanet.it/documents/10776/148467/06\\_DM\\_Lo+sviluppo+e+il+ruolo+dei+FabLab/89ca46be-ebf8-43c0-9841-5675e3165eac](https://www.aicanet.it/documents/10776/148467/06_DM_Lo+sviluppo+e+il+ruolo+dei+FabLab/89ca46be-ebf8-43c0-9841-5675e3165eac)
11. FabLab Frosinone. Fab Charter. Da <https://www.fablabfrosinone.org/fab-charter/>
12. R. Pinardi - VZ19 (2016, 29 Marzo). Che cos'è un FabLab? Da <http://vz19.it/che-cose-un-fablab/>
13. A. Danielli - Amministrazione Libera (2015, 5 Maggio). L'impresa open source. Da <http://amministrazionelibera.org/?p=1791&i=1>
14. S. Corrieri - Radio Sapienza (2017, 28 Maggio). "Europa Creativa", un workshop per progettare la cultura dell'Unione. Da <http://www.radiosapienza.net/europa-creativa-progettare-cultura-europa/>
15. Goethe Institut. Fablab – L'Italia al top. Da <https://www.goethe.de/ins/it/it/kul/sup/cr4/21117763.html>
16. op. cit., 10

17. Milano Today (2016, 21 Giugno). Sono 111 i fab-lab attivi in italia: lombardia al secondo posto con 16. Da <http://www.milanotoday.it/economia/sono-111-i-fab-lab-attivi-in-italia.html>
18. Le strade di Torino. Fablab: creare e imparare hanno un nuovo significato. Da <https://lestradeditorino.com/fablab-creare-e-imparare-hanno-un-nuovo-significato/>
19. Bio.Based Industries Consortium. Our aim. Da <https://biconsortium.eu/bio-based-industries-consortium>
20. Ferilli Eyewear. Sikalindi. Da <https://www.ferillieyewear.com/sikalindi>
21. Rifo-Lab. Rifò - Circular Fashion Made in Italy. Da <https://www.rifo-lab.com/>
22. KobaProject. Da <https://www.kobaproject.com/>
23. Rice House. Da <https://www.ricehouse.it/>
24. P. Bertola (2019, 22 Febbraio). The materials generation. The emerging experience of DIY-Materials. Da <https://www.politesi.polimi.it/handle/10589/145194>
25. Rinnovabili.it (2019, 30 Aprile). Capsule biodegradabili e commestibili invece di bottiglie in plastica alla maratona di Londra. Da <http://www.rinnovabili.it/ambiente/capsule-biodegradabili-maratona-londra/>
26. Coscienze in rete (2018, 8 Ottobre). Alghe al posto della plastica – l’iniziativa olandese che potrebbe sostituire completamente l’uso di plastiche sintetiche. Da <https://coscienzeinrete.net/alghe-al-posto-della-plastica-l-iniziativa-olandese-che-potrebbe-sostituire-completamente-l-uso-di-plastiche-sintetiche/>
27. Policart Industria. Bioplastica Mogu, la plastica biodegradabile che nasce dai funghi. Da <https://www.policartindustria.com/news/bioplastica-mogu-la-plastica-biodegradabile-che-nasce-dai-funghi/>
28. Risparmio Virtuoso (2018, 20 Settembre). Bioplastica: il biodegradabile nasce con i funghi. Da <https://risparmiovirtuoso.com/bioplastica-biodegradabile-nasce-funghi/>
29. F. Mezzanotte - Impact Education (2018, 27 Dicembre). KromLabòro: dalle bioplastiche nascono i “fiori” dell’innovazione. Da <https://impact.startupitalia.eu/2018/12/27/kromlaboro-bioplastiche-educazione/>
30. Mater-bi.com. MATER-BI non impatta sulla produzione alimentare. Da <http://materbi.com/uso-delle-risorse/>
31. Vita International (2003, 9 Gennaio). Il fenomeno Mater-Bi. La chimica s'è fatta la plastica. Da <http://www.vita.it/it/article/2003/01/09/il-fenomeno-mater-bi-la-chimica-se-fatta-laplastica/20323/>
32. Kaffeeform. Our Story (2019, 25 Agosto). Da <https://www.kaffeeform.com/en/story/>
33. R. Salerno, (2019, 9 Settembre). Arriva a Milano il bar più sostenibile d'Italia. Da <https://www.elledecor.com/it/design/a28960279/bar-sostenibile-carlo-ratti-feel-the-peel-milano/>

34. L. Malgeri - Green Planet News (2019, 26 Settembre). Feel the Peel: bere succo d'arancia da una tazza fatta d'arance. Da <https://www.greenplanetnews.it/feel-the-peel-bere-succo-darancia-da-una-tazzafatta-darance/>
35. Corriere della Sera (2014, 13 Maggio). Plastica biodegradabile con i gusci dei gamberetti. Da [https://www.corriere.it/scienze/14\\_maggio\\_12/plastica-biodegradabile-gusci-gamberetti-078d2e3cda00-11e3-8b8a-dcb35a431922.shtml](https://www.corriere.it/scienze/14_maggio_12/plastica-biodegradabile-gusci-gamberetti-078d2e3cda00-11e3-8b8a-dcb35a431922.shtml)
36. K. Kusek (2019, 4 Marzo). Fully compostable bioplastic made from shrimp shells. Da <https://phys.org/news/2014-03-fully-compostable-bioplastic-shrimp-shells.html>
37. James Dyson Award (2018). Potato Plastic. Da <https://www.jamesdysonaward.org/en-SE/2018/project/potato-plastic/>
38. G. Carillo - Greenme (2018, 22 Novembre). Potato Plastic: posate e buste fatte di patate per dire addio alla plastica. Da <https://www.greenme.it/consumare/riciclo-e-riuso/potato-plastics/>
39. S. Del Dot - Ohga (2019, 9 Agosto). La bioplastica dai semi di avocado: dall'idea di un giovane messicano, ecco Biofase. Da <https://www.ohga.it/la-bioplastica-dai-semi-di-avocado-dallidea-di-ungiovane-messicano-ecco-biofase/>
40. F. Biagioli - Greenme (2019, 4 Febbraio). Questa azienda trasforma gli scarti di avocado in cannuce e posate biodegradabili. Da <https://www.greenme.it/informarsi/rifiuti-e-riciclaggio/scarti-avocado-cannucce-biodegradabili/>
41. Ansa (2018, 10 Settembre). Bio-On: olio frittura per la bioplastica. Da [http://www.ansa.it/sito/notizie/economia/2018/09/10/bio-on-olio-frittura-per-labioplastica\\_0684a88b-cb5b-4372-8c7c-f0ab1c212461.html](http://www.ansa.it/sito/notizie/economia/2018/09/10/bio-on-olio-frittura-per-labioplastica_0684a88b-cb5b-4372-8c7c-f0ab1c212461.html)
42. Stampare in 3D (2018, 4 Dicembre). Darren Lomman e l'impresa sociale GreenBatch contro la plastica negli oceani. Da <http://www.stamparein3d.it/darren-lomman-e-limpresa-sociale-greenbatch-contro-la-plastica-neglioceani-27306-2/>
43. Felfil. Da <https://felfil.com/it/?v=5ea34fa833a1>
44. Stampa3DStore (2017, 25 Febbraio). ProtoCycler il riciclatore di filamento, permette una stampa 3D sostenibile ed economica. Da <https://www.stampa3dstore.com/protocycler-il-riciclatore-di-filamentopermette-una-stampa-3d-sostenibile-ed-economica/>
45. Roboze. Da <https://www.roboze.com/en/>
46. La Repubblica (2019, 30 Aprile). Con la sua stampante 3D un 27enne barese conquista Forbes: è nei '30 under 30 d'Europa'. Da [https://bari.repubblica.it/cronaca/2019/04/30/news/con\\_la\\_sua\\_stampante\\_3d\\_un\\_ragazzo\\_barese\\_conquista\\_forbes\\_e\\_nei\\_30\\_under\\_30\\_d\\_europa-225197807/](https://bari.repubblica.it/cronaca/2019/04/30/news/con_la_sua_stampante_3d_un_ragazzo_barese_conquista_forbes_e_nei_30_under_30_d_europa-225197807/)

## Parte 2\_ Lo scenario

---

### Capitolo 4.

1. Lanzavecchia C; Tamborrini P; Barbero S. Il fare ecologico: il prodotto industriale e i suoi requisiti ambientali. Freebook - Edizioni Ambiente, 2012

2. Piemonte Expo: La Geografia del Piemonte.

Da <https://www.piemonteexpo.it/piemonte/la-geografia-del-piemonte/>

3. Regione Piemonte: I paesaggi vitivinicoli di Langhe-Roero e Monferrato Patrimonio UNESCO.

Da <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/agricoltura/promozione-qualita/paesaggi-vitivinicolilanghe-roero-monferrato-patrimonio-unesco>

4. Ambiente Piemonte: Stato dell'ambiente in Piemonte - Relazione 2019.

Da <http://relazione.ambiente.piemonte.it/2019/it/territorio/fattori/agricoltura>

5. Regione Piemonte: Anagrafe agricola unica. Da <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/agricoltura/modulistica-anagrafe-agricola>

6. op. cit.,4.

7. op. cit.,4.

8. Biteg - Borsa Internazionale del Turismo Enogastronomico: Pasta, riso e pane,

<http://www.biteg.it/i-prodotti/pasta-riso-e-pane/lang/it/>

9. op. cit.,4.

10. INEA - Istituto Nazionale di Economia Agraria, La responsabilità sociale nelle aziende agricole della provincia di Cuneo, INEA - Roma 2014, pag.13-22.

Da [http://dspace.crea.gov.it/bitstream/inea/864/1/Responsabilita\\_sociale\\_Cuneo\\_Briamonte.pdf](http://dspace.crea.gov.it/bitstream/inea/864/1/Responsabilita_sociale_Cuneo_Briamonte.pdf)

11. op. cit.,5.

12. Quaderni dell'agricoltura on line - Regione Piemonte, & Cavaletto, S.C.

Fatturato ed export in crescita per le DOP (2018, 29 Giugno). Da <https://quaderniagricoltura.regione.piemonte.it/articoli/notizie/55-fatturato-ed-export-in-crescita-per-le-dop.html>

13. Cia Piemonte (2019, 26 Marzo). La maggior parte delle esportazioni agroalimentari del Piemonte si riconduce a due comparti: quello delle bevande (vino) e quello del cacao

Da <http://www.ciapiemonte.it/2019/03/la-maggior-parte-delle-esportazioni-agroalimentari-del-piemonte-si-riconducono-a-due-comparti-quello-delle-bevande-vino-e-quello-del-cacao/>

14. op. cit., 13

15. Italia Oggi. Valenza, la collina d'oro delle pmi.

Da <https://www.italiaoggi.it/archivio/valenza-la-collina-d-oro-delle-pmi-1491085>

16. Sapere.it: Piemonte. Da <http://www.sapere.it/enciclopedia/Piem%C3%B3nte.html>
17. IlPiemonte.org. Economia del Piemonte - Aziende, imprese, industria e attività economiche nel Piemonte. Da <http://www.ilpiemonte.org/economia-piemonte/61.htm>
18. Unioncamere Piemonte: Le famiglie imprenditoriali piemontesi e le loro aziende. Da [http://images.bi.camcom.it/f/Newsletter/55/5573\\_CCIAABI\\_2942014.pdf](http://images.bi.camcom.it/f/Newsletter/55/5573_CCIAABI_2942014.pdf)
19. Tuttitalia.it: Popolazione Piemonte (2001-2018) Grafici su dati ISTAT. Da <https://www.tuttitalia.it/piemonte/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>
20. Tuttitalia.it: Torino. Da <https://www.tuttitalia.it/piemonte/72-torino/>
21. op. cit., 19.
22. Arpa Piemonte: Rifiuti. Da <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/rifiuti>
23. op.cit., 22
24. Regione Piemonte: Dati di produzione dei rifiuti urbani e della raccolta differenziata 2017 - Prime osservazioni (2018, 27 Settembre). Da [https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-02/prime\\_osservazioni\\_su\\_dati\\_2017.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-02/prime_osservazioni_su_dati_2017.pdf)
25. La Repubblica: Rifiuti organici, in Italia un giro d'affari da 1,8 miliardi di euro (2019, 16 Febbraio). Da [https://www.repubblica.it/economia/2019/02/15/news/rifiuto\\_organici\\_miliardi-219016104/](https://www.repubblica.it/economia/2019/02/15/news/rifiuto_organici_miliardi-219016104/)
26. S. Maglia - Tutto Ambiente: Che differenza c'è tra i rifiuti assimilabili e assimilati? (2012). Da <https://www.tuttoambiente.it/commenti-premium/che-differenza-ce-tra-i-rifiuti-assimilabili-e-assimilati->
27. Arpa Piemonte: Report rifiuti speciali 2017 (Ottobre 2019), pag 8. Da [http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/rifiuti/le-attivita-di-arpa-piemonte/copy\\_of\\_Report\\_dati\\_anno\\_2017\\_def.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/rifiuti/le-attivita-di-arpa-piemonte/copy_of_Report_dati_anno_2017_def.pdf)
28. Piemonte Expo: I siti Patrimonio UNESCO in Piemonte. Da <https://www.piemonteexpo.it/2017/08/sitipatrimonio-unesco-piemonte/>
29. Sapere.it: Piemonte. Da <http://www.sapere.it/enciclopedia/Piem%C3%B3nte.html>
30. Sistema Piemonte e Regione Piemonte: Imprese artigiane di eccellenza manifatturiera - 2017 (2017, 11 Novembre). Da [http://artigianato.sistemapiemonte.it/ris/dwd/news/2018\\_05\\_10/manifatturiero.pdf](http://artigianato.sistemapiemonte.it/ris/dwd/news/2018_05_10/manifatturiero.pdf)
31. La tua Italia: Il Piemonte in sintesi. Da <https://it.latuaitalia.ru/regione-in-sintesi/il-piemonte-in-sintesi/>
32. Marcarini: I formaggi piemontesi (2018, 7 Maggio). Da <http://marcarini.it/it/blog/item/547-i-formaggi-piemontesi>

33. Guida Piemonte: I prodotti tipici e la cucina piemontese.  
Da <http://piemonte.italiaguida.it/enogastronomia/cucina-piemontese.asp>
34. Piemonte Agri Qualità: Vini. Da <http://www.piemonteagri.it/qualita/it/prodotti/vini>
35. Piemonte Italia: Le strade del vino in Piemonte.  
Da <https://www.piemonteitalia.eu/it/esperienze/le-strade-del-vino-piemonte>
36. I vini del Piemonte. Da <http://www.ivinidelpiemonte.com/chi-siamo/>
37. Cella Vinaria: Tutti i prodotti del Piemonte (2019, 18 Dicembre).  
Da <https://cellavinaria.wordpress.com/tutti-i-prodotti-del-piemonte/>
38. Piemonte Agri. Vini. Da <http://www.piemonteagri.it/qualita/it/prodotti/vini>
39. I numeri del vino (2019, 4 Luglio). Piemonte – produzione di vino e superfici vitate 2018 – dati ISTAT. Da <http://www.inumeridelvino.it/2019/07/piemonte-produzione-di-vino-e-superfici-vitate-2018-datiistat.html>
40. Wise Society (2018, 4 Maggio). Dagli scarti dell' uva nasce la filiera virtuosa.  
Da <https://wisesociety.it/ambiente-e-scienza/scarti-uva-filiera-innuva-polifenoli/>
41. Piemonte Agri Qualità. Risi Tradizionali.  
Da <http://www.piemonteagri.it/qualita/it/prodotti/ortofrutta-e-cereali/608-risi-tradizionali>
42. Chicchi delle Meraviglie.it. (2018, 16 Aprile). Il 53 per cento del riso europeo è coltivato in Italia.  
Da <https://www.chicchidellemeraviglie.it/5850-2/>
43. M. Canepa. (2018, 31 Ottobre). Con gli scarti della lavorazione del riso oggi si costruiscono case. Da <https://www.riciblog.it/con-gli-scarti-della-lavorazione-del-riso-oggi-si-costruiscono-case/>
44. Op. cit. 38
45. La Stampa. (2019, 6 Luglio). Ferrero, il guscio delle nocciole diventa materia prima. Da <https://www.lastampa.it/tuttogreen/2017/04/09/news/ferrero-il-guscio-delle-nocciole-diventamateria-prima-1.34614983>
46. Favini. Crush. Le carte ecologiche con residui agro-alimentari.  
Da <https://www.favini.com/gs/carte-grafiche/crush/cos-e-crush/>
47. Ucima. (2015, 8 Luglio). EcoPaper: il packaging eco sostenibile di Ferrero.  
Da <http://www.ucima.it/uc-it/press-area/news/ecopaper-il-packaging-eco-sostenibile-di-ferrero/>
48. Ansa.it. (2014, 31 Gennaio). Progetto Ue in Piemonte usa scarti dolci per eco-imballaggi.  
Da [http://www.ansa.it/piemonte/notizie/europa/2014/01/31/Progetto-Ue-in-Piemonte-usa-scarti-dolciper-eco-imballaggi\\_b4e15381-94ed-11e3-9836-00505695d1bc.html](http://www.ansa.it/piemonte/notizie/europa/2014/01/31/Progetto-Ue-in-Piemonte-usa-scarti-dolciper-eco-imballaggi_b4e15381-94ed-11e3-9836-00505695d1bc.html)
49. Prevenzione a tavola. (2017, 27 Febbraio). Altro che scarto, nel guscio di nocciola c'è la fibra 'buona'. Da <https://blog.prevenzioneatavola.it/2017/02/27/scarto-nel-guscio-nocciola-ce-fibra-buona/>

50. Ferrero. (2018, 4 Aprile). Ferrero lancia "Progetto Nocciola Italia".  
Da <https://www.ferrero.it/News/?IDT=82290&newsRVP=611>
51. Statistiche Italia. Provincia di Asti: popolazione.  
Da <https://www.statisticheitalia.it/piemonte/asti/popolazione-dati-demografici.html>
52. Alto Astigiano. (2018, 18 Luglio). Produzioni tipiche.  
Da <https://www.altoastigiano.it/it/page/prodotti-tipici-59d46a69-e7a2-4795-aa01-067f9651a5d7>
53. op.cit., 37
54. Provincia di Asti. (2017, 24 Ottobre). La Provincia di Asti.  
Da <https://www.provincia.asti.it/it/page/la-provincia-di-asti>
55. Camera di Commercio d'Italia. (2019, Marzo). Cruscotto di indicatori statistici.  
Da [http://images.at.camcom.gov.it/f/InformazESviluppoEconomico/11/11828\\_CCIAAAT\\_252019.pdf](http://images.at.camcom.gov.it/f/InformazESviluppoEconomico/11/11828_CCIAAAT_252019.pdf)
56. ATnews.it. (2019, 11 Settembre). Coldiretti: è un'annata particolare per le nocciole.  
Da <https://www.atnews.it/2019/09/coldiretti-e-unannata-particolare-per-le-nocciole-82005/>
57. Tuttitalia.it. (2018, 31 Dicembre). Popolazione provincia di Cuneo 2001-2018.  
Da <https://www.tuttitalia.it/piemonte/provincia-di-cuneo/statistiche/popolazione-andamentodemografico/>
58. Op. cit., 37
59. Regione Piemonte. Le imprese dell'Eccellenza Artigiana. Da <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/sviluppo/artigianato/imprese-delleccellenza-artigiana>
60. Natura Provincia Cuneo. Vini. Da <http://natura.provincia.cuneo.it/prodotti-tipici/vini/>
61. Natura Provincia Cuneo. Miele. Da <http://natura.provincia.cuneo.it/prodotti-tipici/altri-prodotti/miele/>
62. ATnews.it. (2019, 11 Settembre). Coldiretti: è un'annata particolare per le nocciole.  
Da <https://www.atnews.it/2019/09/coldiretti-e-unannata-particolare-per-le-nocciole-82005/>
63. Provincia di Torino. (2011, 11 Agosto). Assetto Geologico e Geomorfologico della Provincia di Torino. Da [http://www.provincia.torino.gov.it/territorio/file-storage/download/pdf/pian\\_territoriale/ptc2/documenti/allegato1/DS1\\_rel\\_geologica.pdf](http://www.provincia.torino.gov.it/territorio/file-storage/download/pdf/pian_territoriale/ptc2/documenti/allegato1/DS1_rel_geologica.pdf)
64. Istat. 6° Censimento generale dell'agricoltura in Piemonte. Da <https://www.istat.it/it/files/2013/02/Agricoltura-Piemonte.pdf>
65. Enoteca Regionale dei Vini della Provincia di Torino. I vitigni della Provincia di Torino.  
Da <https://www.enotecaregionaletorino.wine/vitigni-della-provincia-di-torino/>

66. Quotidiano Piemontese. (2019, 25 Febbraio). Camera di Commercio di Torino traccia un bilancio del 2018: calano le imprese, la ripresa si allontana. Da <https://www.quotidianopiemontese.it/2019/02/25/camera-di-commercio-di-torino-traccia-un-bilancio-del-2018-calano-le-imprese-la-ripresa-siallontana/>

67. Italia. Torino e la tradizione del cioccolato. Da <http://www.italia.it/it/idee-di-viaggio/mangiare-e-bere/torino-e-la-tradizione-del-cioccolato.html>

68. Op. cit. 4

69. Nova - Il Sole 24 Ore. Comelli E. (2018, 6 Maggio). Un fablab globale per il riciclo della plastica. Da [https://nova.ilsole24ore.com/esperienze/un-fablab-globale-per-il-riciclo-della-plastica/?refresh\\_ce=1](https://nova.ilsole24ore.com/esperienze/un-fablab-globale-per-il-riciclo-della-plastica/?refresh_ce=1)

## Capitolo 5.

1. Ministero delle Politiche Agricole . Allegato tecnico "Piano del settore corilicolo 2010/2012".  
Da <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/3282>

2. op.cit., 1

3. T. Codiferro (2017, 4 Settembre). Come coltivare l'albero di nocciolo e come averne cura. Da  
<https://www.codiferro.it/coltivare-albero-nocciolo-cura/>

4. A. Silva- Il Golasario (2014, 11 Dicembre). Nocciola: caratteristiche, proprietà e benefici per la salute. Da <https://www.ilgolasario.it/assaggi-e-news/stagionalita/nocciola>

5. IlPistacchio.it. Nocciola. Da <https://ilpistacchio.it/it/nocciola/>

6. Ferrero Hazelnut Company. Guida alla coltivazione.  
Da <https://www.hazelnutcompany.ferrero.com/fc-3817/>

7. Pianta di pistacchio (2015, 10 Luglio). Richiesta mondiale consumo delle nocciole.  
Da <https://www.piantadipistacchio.it/2015/07/10/prova-2/>

8. op.cit., 1

9. INC - International Nut&Dried Fruit. Da <https://www.nutfruit.org/consumers> e da  
<https://www.nocciolare.it/ultime-notizie/nocciole-crolla-la-produzione-nazionale>

10. op.cit.,1

11. op.cit., 1

12. Qualigeo. Nocciola del Piemonte IGP. Da <https://www.qualigeo.eu/prodotto-qualigeo/nocciola-del-piemonte-igp/>

13. op.cit.,1

14. G. Me, N. Valentini (2006, 18 Luglio). La corilicoltura in Italia e nel mondo.  
Da <https://www.nocciolare.it/wp-content/uploads/2016/03/1-Me-Valentini.pdf>

15. op.cit.,1

16. INEA - L. Briamonte. Il comparto della frutta secca in guscio.  
Da <http://www.scianet.it/ciapuglia/svl/allegatiRead?recid=5841&allid=3189>

17. op.cit., 1.

18. Leagel. Dalle Langhe al gelato. Da <https://www.leagel.com/come-nasce-la-pasta-nocciola-igp/>

19. op.cit., 18

20. Italian Food Experience (2018, 31 Agosto). La Nocciola del Piemonte, regina della frutta secca. Da <https://www.italianfoodexperience.it/prodotti/nocciola-del-piemonte/>
21. op.cit., 18
22. Nocciole Porello. Fasi di lavorazione. Da <https://www.noccioleporello.it/fasi-di-lavorazione>
23. Noccioleria. Le nostre fasi di lavorazione.  
Da [http://www.noccioleria.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2&Itemid=3](http://www.noccioleria.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=3)
24. Fairtrade Italia. Energie positive per le persone e per il pianeta.  
Da [https://www.fairtrade.it/wp-content/uploads/2015/07/libro\\_sul\\_cacao\\_expo2015.pdf](https://www.fairtrade.it/wp-content/uploads/2015/07/libro_sul_cacao_expo2015.pdf)
25. Focus. Quali Paesi producono più cioccolato?  
Da <https://www.focus.it/cultura/curiosita/quali-paesi-producono-piu-cioccolato>
26. McGarlet (2018, 16 Gennaio). Da dove proviene il cacao? Da <https://www.mcgaret.it/it/pianta-del-cacao/>
27. Talking of Money (2020, Febbraio). I 4 paesi che producono il massimo cioccolato.  
Da <https://it.talkingofmoney.com/4-countries-that-produce-most-chocolate>
28. A. Tromba - Food Density (2019, 4 Maggio). What Stats Reveal About The Top 10 Cocoa Producing Countries. Da <https://foodensity.com/cocoa-producing-countries/>
29. M. Miotto - Berlino Magazine (2019, 18 Aprile). Germania e Italia, assieme, producono il 50% della cioccolata in Europa. Da <https://berlinomagazine.com/germania-e-italia-assieme-producono-il-50-della-cioccolata-in-europa/>
30. op.cit., 27
31. op.cit., 27
32. op.cit., 27
33. N. McCarthy - Statista (2019, 17 Aprile). The EU's Biggest Chocolate Producers.  
Da <https://www.statista.com/chart/17736/eu-chocolate-production/>
34. S. Del Bianco - Artimondo (2015, 21 Ottobre). Cioccolato e Italia: un binomio storico.  
Da <https://www.artimondo.it/magazine/cioccolato-in-italia-storia/>
35. Sapori News. La storia del GIANDUIA 1865, l'autentico gianduiotto di Torino.  
Da <https://www.saporinews.com/2014/11/la-storia-del-gianduaia-1865-lautentico-gianduiotto-di-torino/>
36. A. Zavanone e A. Trisolio - Faro Notizie (2012, 1 Luglio). Le città del cioccolato piemontese.  
Da <http://www.faronotizie.it/index.php/?p=5668>

37. op.cit., 24

38. Investire sul cacao. I protagonisti della materia prima.  
Da <https://investiresulcacao.blogspot.com/p/mercato.html>

39. Equochef - L'etica in cucina (2016, 1 Agosto). Scheda didattica 3: il cioccolato - Produzione e distribuzione mondiale. Da [https://issuu.com/coopcolibri/docs/equochef\\_1\\_-\\_schede\\_didattiche](https://issuu.com/coopcolibri/docs/equochef_1_-_schede_didattiche)

40. op.cit., 24

41. Eurochocolate. Lavorazione. Da <https://www.eurochocolate.com/cioccolato/lavorazione>

42. R. Infascelli - Guide SuperEva. Cioccolato. Da <http://guide.supereva.it/cioccolato/interventi/2004/10/180391.shtml>

43. op.cit., 41

44. C. Ferrari - Università degli studi di Padova (a.a. 2013-2014). Il mercato del cacao e la produzione di cioccolato: le prospettive commerciali e gli aspetti normativi.  
Da [http://tesi.cab.unipd.it/45288/1/Ferrari\\_Carlotta.pdf](http://tesi.cab.unipd.it/45288/1/Ferrari_Carlotta.pdf)

45. op.cit., 44

46. Armonia Naturale (2016, 15 Luglio). Cacao e Cioccolato. Da <https://www.armonianaturale.com/cacao-e-cioccolato/>

47. R. Caraceni (2010). La degustazione del cioccolato. Hoepli Editore, Milano

48. Alimentipedia.it. Cioccolato - Guida per creazioni a tutto cioccolato.  
Da <https://www.alimentipedia.it/cioccolato.html>

49. Cantavenna. Temperare il cioccolato. Da <https://www.cantavenna.it/blog/come-temperare-il-cioccolato/>

## Parte 3\_ Il progetto

---

### Capitolo 6.

1. Costruire Bellezza - Società Italiana Antropologia Applicata.  
Da <http://www.antropologiaapplicata.com/portfolio/costruire-bellezza/>
2. Materiom. Da <https://materiom.org>
3. Filoprint. Da <https://www.filoprint.it/>
4. Spaccio di Nova. Da [https://www.enovaz.com/stampanti-3d/filamenti-1-75-mm/flex/tpc-flessibile-flex45-rosso-da-1-75-mm-ral-3020.html?\\_\\_store=en&\\_\\_from\\_store=default](https://www.enovaz.com/stampanti-3d/filamenti-1-75-mm/flex/tpc-flessibile-flex45-rosso-da-1-75-mm-ral-3020.html?__store=en&__from_store=default)
5. G. Mussi (2018, 8 Novembre). Sostenibili e naturali: i materiali biocompositi.  
Da <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/sostenibili-naturali-materiali-biocompositi-422.html>

### Capitolo 7.

1. Sito ufficiale di Guido Gobino. 1964. Più di 50 anni di tradizione. Da <http://guidogobino.it/la-nostra-storia/>
2. Cristina Sampiero - Confraternita Nocciola (2019, 13 Novembre). Guido Gobino ambasciatore della nocciola nel mondo.  
Da <http://confraternitanocciola.net/2019/11/13/guido-gobino-ambasciatore-dellanocciola-nel-mondo/>
3. Intervista privata con l'azienda
4. Sito ufficiale di Guido Gobino. Politica energetica ed ambientale.  
Da <http://guidogobino.it/politica-energetica-ambientale/>
5. op.cit., 4
6. Antonio Pilello - Idealo.it Magazine (2019, 13 Maggio). E-Commerce ecosostenibile: il sondaggio di Idealo. Da <https://www.ideal.it/magazine/2019/05/13/ecosostenibile-ecommerce-sondaggio-ideal/>
7. Ersa FVG. Comunicazione packaging alimentare. Da [http://www.ersa.fvg.it/export/sites/ersa/aziende/in-formazione/Avvisi-Comunicazioni/Allegati\\_avvisi\\_comunicazioni/Packaging-alimentare.pdf](http://www.ersa.fvg.it/export/sites/ersa/aziende/in-formazione/Avvisi-Comunicazioni/Allegati_avvisi_comunicazioni/Packaging-alimentare.pdf)
8. Intervista privata con l'azienda
9. Dalmar (2018, 11 Novembre). Cioccolata calda. Qual è la sua storia?  
Da <https://www.dalmar.it/solubili/cioccolata-calda-qual-e-la-sua-storia/>

10. Le strade di Torino (2019, 25 Maggio). La merenda Reale del '700. Da <https://le-strade.com/la-merenda-reale-del-700/>
11. F. Brown, K.R. Diller (2008). Calculating the optimum temperature for serving hot beverages. Da [https://www.researchgate.net/publication/5626281\\_Calculating\\_the\\_optimum\\_temperature\\_for\\_serving\\_hot\\_beverages](https://www.researchgate.net/publication/5626281_Calculating_the_optimum_temperature_for_serving_hot_beverages)
12. Borderline 24 - Il giornale (2016, 12 Dicembre). Un italiano a New York inventa il cono gelato – 13 dicembre 1903. Da <https://www.borderline24.com/2016/12/12/un-italiano-new-york-inventa-cono-gelato-13-dicembre-1903/>
13. Gelatonews. I giovani preferiscono il gelato artigianale. Da <https://www.gelatonews.it/i-giovani-preferiscono-il-gelato-artigianale/>
14. B. Gruber - Reader's Digest. You've Been Serving Ice Cream at the Wrong Temperature This Whole Time. Da <https://www.rd.com/food/fun/ice-cream-serving-temperature/>
15. Global Japanese Tea Association. Oggetti del tè giapponesi. Da <https://gjtea.org/it/info/informazioni-sul-te-giapponese/oggetti-del-te-giapponesi/>

## Capitolo 8.

1. Telefonino.net. Bot Telegram: cosa sono, come crearli, i migliori. Da <https://www.telefonino.net/guide/bot-telegram-migliori-come-crearli/>
2. GitHub. Python framework for Telegram Bot API. Da <https://github.com/nickoala/telepot>

## Capitolo 10.

1. Guida Torino. La vera storia di "Bogianen", un soprannome da portare con orgoglio. Da <https://www.guidatorino.com/la-vera-storia-di-bogianen-un-soprannome-da-portare-con-orgoglio/>

## Capitolo 11.

1. Isinnova. Il crowdfunding. Da [isinnova.it/come-finanzio-la-mia-idea-crowdfunding/](http://isinnova.it/come-finanzio-la-mia-idea-crowdfunding/)
2. Axepla. Equity crowdfunding: il finanziamento innovativo che permette a Startup e PMI di realizzare i propri progetti cedendo agli investitori quote societarie. Da [https://www.axepta.it/equity-crowdfunding-cose-come-funziona/#Equity\\_crowdfunding\\_Italia\\_le\\_5\\_piattaforme\\_piu\\_utilizzate](https://www.axepta.it/equity-crowdfunding-cose-come-funziona/#Equity_crowdfunding_Italia_le_5_piattaforme_piu_utilizzate)
3. F. Vinciarelli per PMI.it (2016, 7 Luglio). Investire online in startup su CrowdFundMe. Da <https://www.pmi.it/economia/finanziamenti/approfondimenti/127027/equity-crowdfunding-partecrowdfundme.html>

4. Emilia Romagna Startup. Mamacrowd.

Da <http://www.emiliaromagnastartup.it/it/innovative/soggetti/mamacrowd>

5. C.Terzano per StartupItalia (2020, 9 Gennaio). Equity crowdfunding, nel 2019 Mamacrowd ha raccolto 14 milioni

Da <https://startupitalia.eu/120152-20200108-equity-crowdfunding-nel-2019-mamacrowd-ha-raccolto-14-milioni>

6. D. Giudici per Fintastico (2017, 15 Giugno). Equity crowdfunding e incubatori: un binomio virtuoso.

Da <https://www.fintastico.com/it/blog/equity-crowdfunding-e-incubatori-un-binomio-virtuoso/>

7. D. Settembre per Forbes (2019, 7 Novembre). L'I3P del Politecnico di Torino è il miglior incubatore pubblico al mondo.

Da <https://forbes.it/2019/11/07/incubatori-pubblici-i3p-del-politecnico-di-torino-e-il-miglior-al-mondoclassifica-ubi-global/>





# “THE COMMON ENEMY OF HUMANITY IS MAN

**IN SEARCHING FOR A NEW ENEMY TO UNITE US,  
WE CAME UP WITH THE IDEA THAT POLLUTION,  
THE THREAT OF GLOBAL WARMING, WATER  
SHORTAGES, FAMINE AND THE LIKE WOULD FIT  
THE BILL ... THE REAL ENEMY THEN  
IS HUMANITY ITSELF**

”

**AURELIO PECCEI**

LA TESI ESORTA L'UOMO A COMPIERE UN  
PRIMO GRANDE PASSO VERSO  
UN CONSUMO PIÙ CONSAPEVOLE,  
PROPONENDO UN'ALTERNATIVA GREEN  
ALLA PLASTICA USA E GETTA ED  
EVIDENZIANDO LE POTENZIALITÀ  
OFFERTE DA UN'ECONOMIA CIRCOLARE.

