

# PATASET



Scuola di Architettura e Design "E. Vittoria"  
Università di Camerino  
Tesi progettuale - a.a. 2014- 2015

TITOLO TESI :  
Autoproduzione di bioplastiche dalle patate

PROGETTO :  
PataSet

STUDENTESSA :  
Chiara Valori - mat. 084954



# INDICE

RICERCA

CONCEPT

PREPARAZIONE

PRODOTTI

OBIETTIVI e RISULTATO FINALE



Scuola di Architettura e Design "E. Vittoria"  
Università di Camerino  
Tesi progettuale - a.a. 2014- 2015

TITOLO TESI :  
Autoproduzione di bioplastiche dalle patate

PROGETTO :  
PataSet

STUDENTESSA :  
Chiara Valori - mat. 084954

PATASET

# RICERCA

## DIY MATERIALS



Agridust – Marina Ceccolini



N.I.P.S. - UseDesign



Milk of Human Kidness – Masami Charlotte Levault's



Impasto – Nicolj Steenfatt

## WABI – SABI

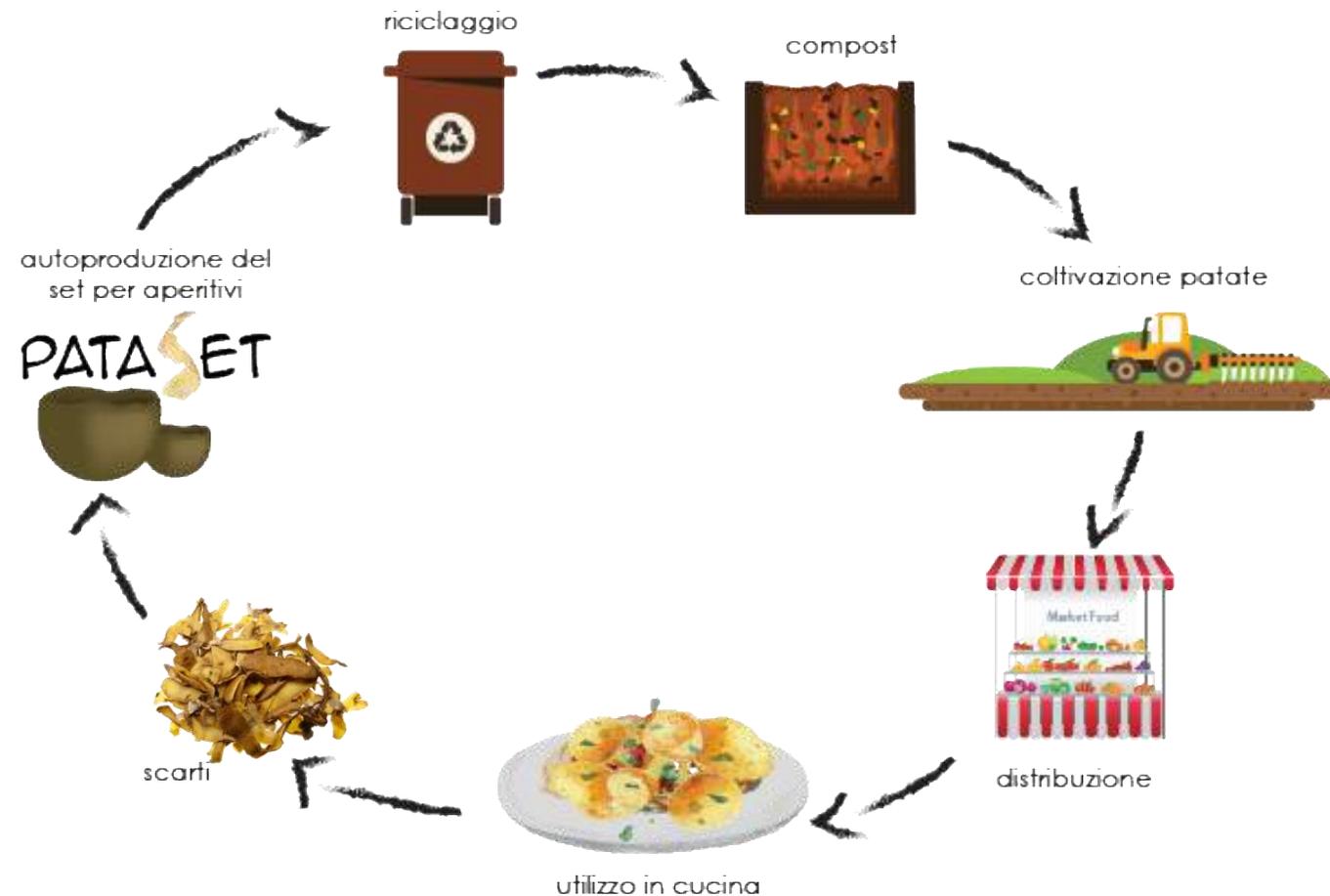
- **“Wabi”** suggerisce un concetto di bellezza discreta, generata dalla presenza di un’**imperfezione naturale** o introdotta in modo casuale dai processi di **lavorazione artigianale**, ma mai simbolica ed intenzionale. Una bellezza viziata dalla presenza di difetti naturali considerata, paradossalmente, perfetta.
- **“Sabi”** sottintende un’idea di bellezza legata al passare del tempo, che può manifestarsi solo in seguito all’**usura** e all’**invecchiamento**, come può accadere per le rughe che solcano il volto di un uomo, o la patina che ricopre inevitabilmente gli oggetti che usiamo.



## • RICICLARE

Questo progetto è stato studiato a monte per evitare gli effetti dannosi del prodotto nel sistema ambientale. Per questo motivo è stato creato un materiale completamente biodegradabile: una volta utilizzato, il set potrà essere gettato nei rifiuti organici dove, una volta diventato compost, tornerà ad essere nutrimento per il terreno dove verranno coltivate le patate i cui scarti, torneranno ad essere utilizzati per la produzione dei manufatti.

Parliamo perciò di un sistema biologico ciclico dove nulla diventa rifiuto: il sistema «dalla culla alla culla».



# • CO-DESIGN

Il progetto è stato pensato per andare a risvegliare in ogni utente la sua creatività, manifestandola in differenti soluzioni, nei prodotti quotidiani.

L'approccio del co-design spinge proprio in questa direzione, ovvero completare l'oggetto con quel vissuto e con quella esperienza che il progettista in sé difficilmente può prevedere e standardizzare. E questo può essere ottenuto lasciando un margine di intervento piuttosto ampio all'utente, il quale arricchirà l'oggetto con la sua creatività, il suo tempo e secondo le proprie capacità.



## • VALORIZZARE

Attraverso il prodotto il designer può lanciare dei messaggi, indurre comportamenti e riflessioni educando il consumatore a nuovi atteggiamenti.

Durante la progettazione mi sono chiesta i motivi che spingono le persone a trasformare nell'uso che dura pochi istanti, i prodotti in rifiuti senza nemmeno porre l'attenzione sul rapporto che hanno avuto con il prodotto. Per questo importantissimo motivo, mi sono concentrata sulla rivalorizzazione dei prodotti monouso che, a mio parere, poteva essere risolta solamente attraverso il "fai-da-te".





# PREPARAZIONE



Grattugiare le bucce delle patate aiutandosi con una grattugia o con un mixer.



Mettere le patate grattugiate in un pentolino antiaderente con solo 80 g di fecola, aggiungere tutti gli altri ingredienti e mescolare.



Cuocere il composto finchè gli ingredienti non si saranno agglomerati a formare una pallina gelatinosa. Tempo di cottura: 2 minuti circa.



Stendere il composto con un mattarello fino a quando non avrà uno spessore di circa 3mm.



Creare degli stampi con il cartoncino e tagliare il composto della forma desiderata con l'aiuto di un coltello a lama liscia ben affilato.



Modellare gli stampi affinché abbiano la forma desiderata.



Infine cuocere i prodotti finiti in un forno ventilato per circa 3 ore a 65°/70° C.

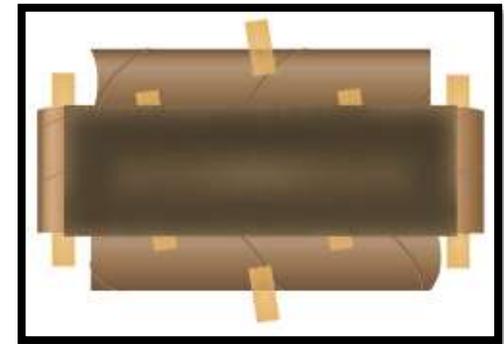
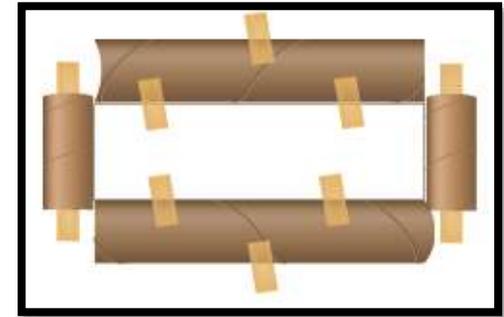
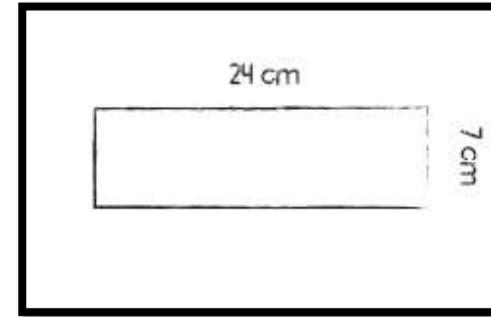
## Mini-vassoio

Il vassoio è un elemento principale per ogni set per aperitivi perchè serve ad esporre ed invitare i commensali alla degustazione dei prodotti esposti.

Le sue dimensioni ridotte, sono studiate per la presentazione di stuzzichini da finger food quindi di piccole dimensioni.



## Stampo

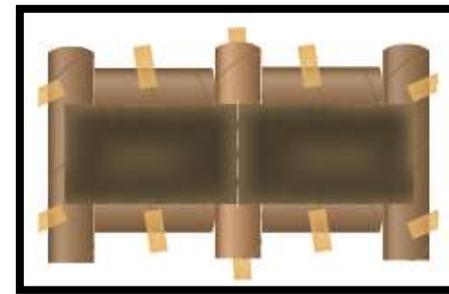
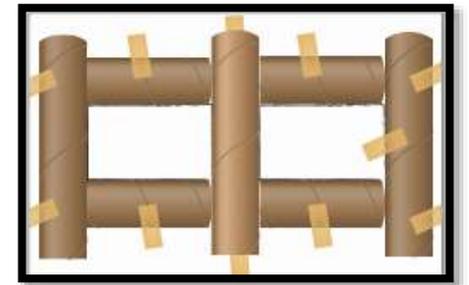
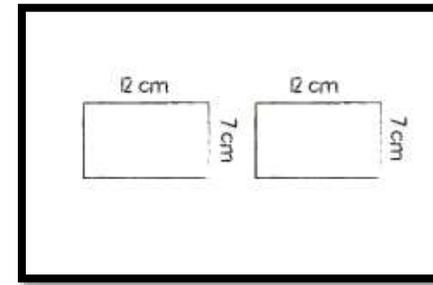


## Mini-piattini

I piattini, anche in questo caso versione mini, servono anche loro alla presentazione dei manicaretti. Dato che la degustazione deve avvenire esclusivamente con l'utilizzo delle mani, non si ha la necessità di creare ulteriori accessori. In questo caso, ne sono stati realizzati due per bilanciare la composizione visiva nell'allestimento dell'aperitivo. Realizzandone di più, si potrebbe pensare di utilizzarli come appoggio per le pietanze da dare ai commensali.



## Stampi

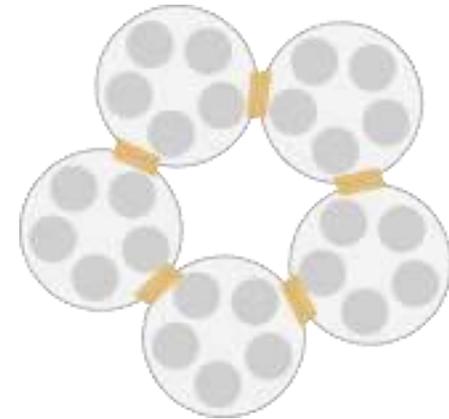


## Ciotoline

Anche questi elementi sono ampiamente presenti in qualsiasi allestimento di aperitivi per la loro praticità e la loro capienza. Nel nostro caso abbiamo tre ciotole: una grande per cibi più voluminosi come le patatine, una media per contenere salatini o olive e una piccola per stuzzichini più piccoli come le arachidi.



## Stampi

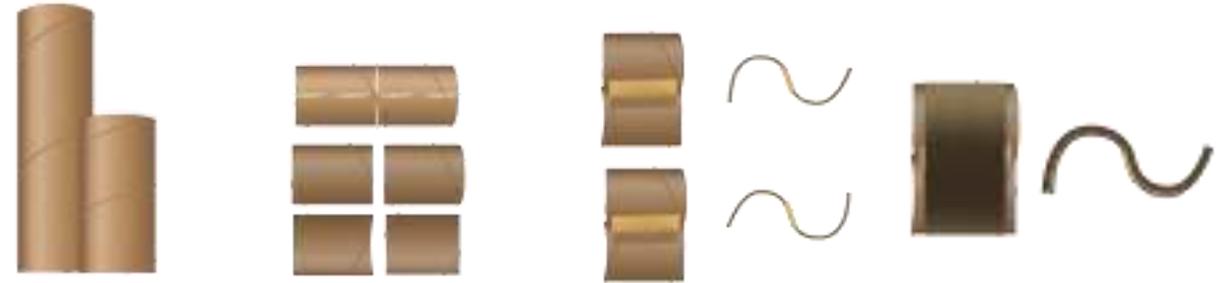


## Cucchiaino

Anche il cucchiaino è un elemento che non può mancare nella presentazione di aperitivi e finger food perchè consente di esporre un solo boccone alla volta rendendolo una monoporzione più igienica perchè permette inoltre di non doverlo necessariamente prendere con le mani.



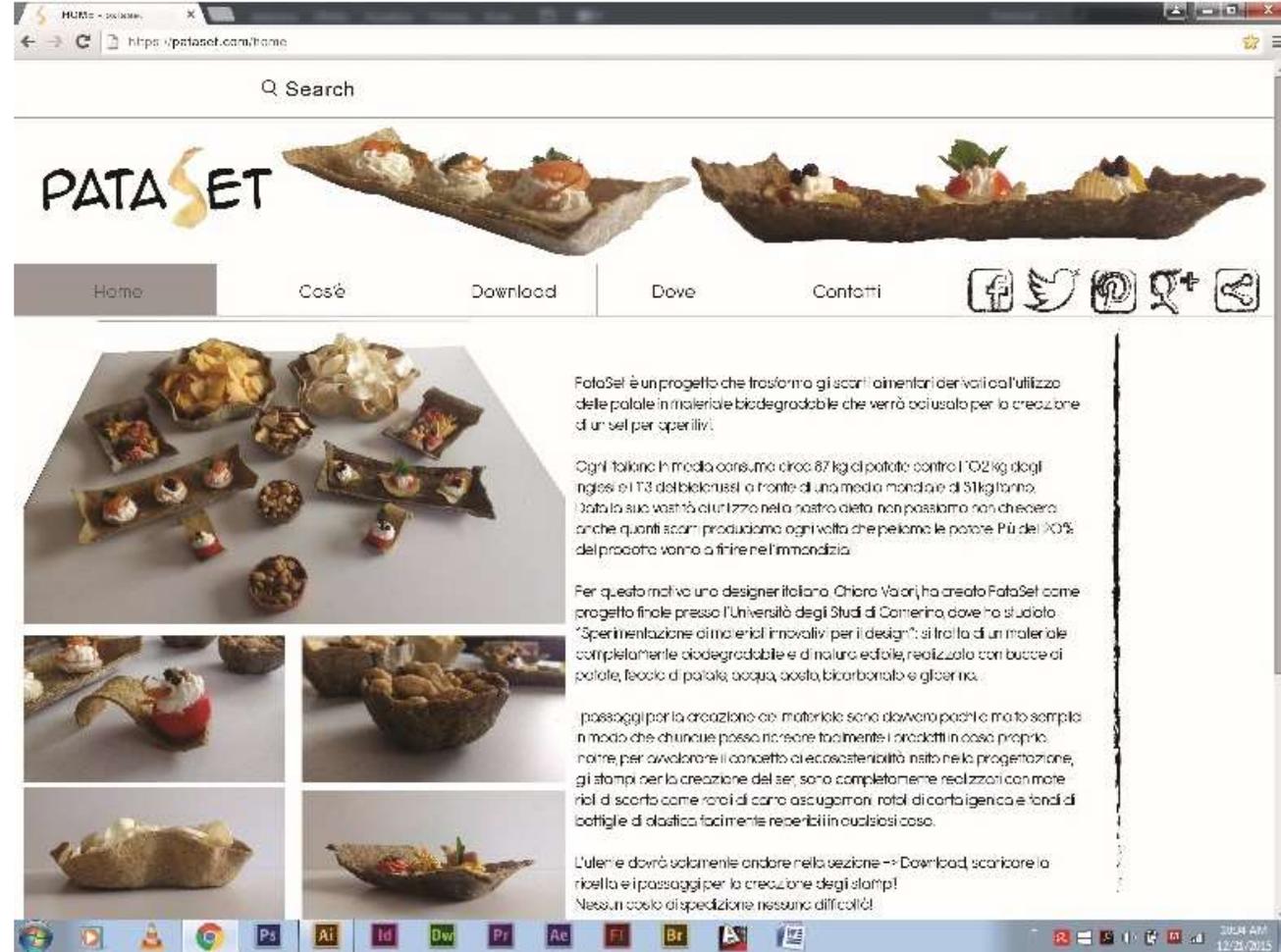
## Stampi



# OBIETTIVI e RISULTATO FINALE

Per avvalorare ancor di più la sua fattezza ecosostenibile, si è pensato inoltre di creare un sito in cui verranno spiegati passo passo i materiali, l'occorrente e gli ingredienti per creare il set di aperitivi.

Grazie a questa possibilità si eviteranno innanzitutto le spese di spedizione degli stampi che tra l'altro, sarebbero dovute avvenire tramite mezzi di trasporto producendo enormi quantità di CO<sub>2</sub>, ma soprattutto si potrà sensibilizzare l'utente all'utilizzo di materiali di scarto.



# OBIETTIVI e RISULTATO FINALE



Scuola di Architettura e Design "E. Vittoria"  
Università di Camerino  
Tesi progettuale - a.a. 2014- 2015

TITOLO TESI :  
Autoproduzione di bioplastiche dalle patate

PROGETTO :  
PataSet

STUDENTESSA :  
Chiara Valori - mat. 084954

**PATASET**

# OBIETTIVI e RISULTATO FINALE



Scuola di Architettura e Design "E. Vittoria"  
Università di Camerino  
Tesi progettuale - a.a. 2014- 2015

TITOLO TESI :  
Autoproduzione di bioplastiche dalle patate

PROGETTO :

STUDENTESSA :  
Chiara Valori - mat. 084954

**PATASET**



# Grazie!



Scuola di Architettura e Design "E. Vittoria"  
Università di Camerino  
Tesi progettuale - a.a. 2014- 2015

TITOLO TESI :  
Autoproduzione di bioplastiche dalle patate

PROGETTO :  
PataSet

STUDENTESSA :  
Chiara Valori - mat. 084954

**PATASET**

# Ricetta:

## Ingredienti:

- 160 g di bucce di patate
- 120 g di fecola di patate
- 80 ml di acqua
- 40 ml aceto
- 8 g di bicarbonato di sodio
- 80 ml di glicerina vegetale
- Aromi per arrostiti qb.

## Procedimento:



# PATASET

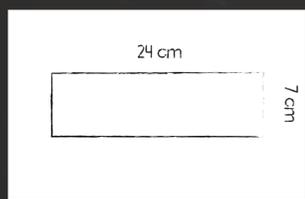
## Stampi "fai-da-te"

### Occorrente:

- Rotoli di carta igienica (4) e asciugamani (3) - - - ->
- Bottiglie di plastica di varie misure - - - ->
- Cartoncini Bristol - - - ->
- Riga e squadre - - - ->
- Scotch carta - - - ->
- Coltello a lama liscia - - - ->
- Forbici - - - ->

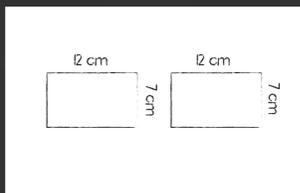
### Procedimento:

1.



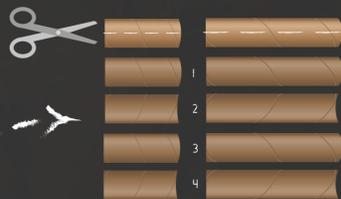
Prendere un cartoncino e disegnare un rettangolo di 2x7 cm.

2.



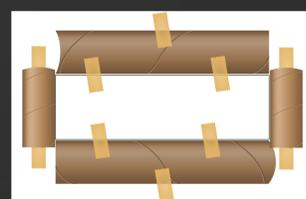
Su un altro cartoncino più grande disegnare due rettangoli di 12cm x 7cm avendo cura di lasciare 5cm di distanza l'uno dall'altro.

3.



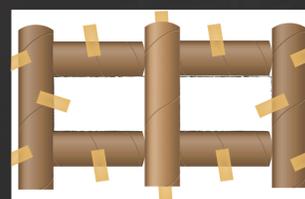
Su un altro cartoncino più grande disegnare due rettangoli di 12cm x 7cm avendo cura di lasciare 5cm di distanza l'uno dall'altro.

4.



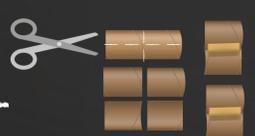
Per creare il vassoio, con l'aiuto dello scotch, fermare due delle metà del rotolo più grande in prossimità dei lati più lunghi. Nei lati più corti, fissare i due rotoli interi più piccoli.

5.



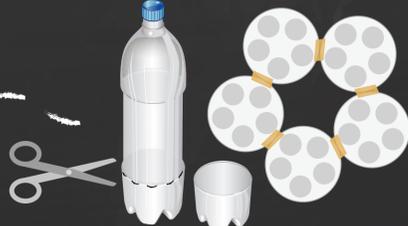
Per creare i due piattini da presentazione, invece, fermare un rotolo grande intero nel mezzo, l'altro tagliato a metà nei due lati corti esterni; infine i rotoli piccoli tagliati a metà, fissarli nei restanti 4 lati corti.

7.



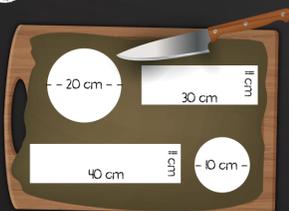
Per i cucchiaini tagliare sia per la lunghezza che per la larghezza un rotolo di carta igienica e incollare le due estremità dei rotoli a formare un S.

6.



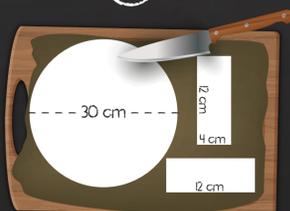
Per creare la ciotola grande, tagliare i Fondi di 5 bottiglie e unirli insieme con l'aiuto dello scotch.

8.



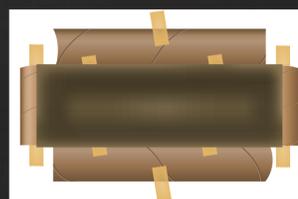
Una volta creati gli stampi, ritagliare dei cartoncini, che serviranno da sagome per tagliare il composto: due rettangoli alti 11cm uno lungo 30cm e l'altro di 40cm e due cerchi di 10cm e 20 cm di diametro.

9.



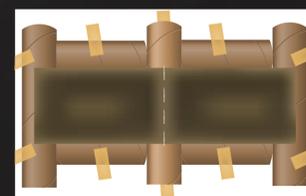
Stendere il restante impasto e tagliare la sagoma di un cerchio di 30 cm e di due rettangoli di 12 cm x 4 cm che serviranno rispettivamente per la ciotola grande e per i cucchiaini.

10.



Per il vassoio utilizzare la sagoma da 30cm x 11cm e adagiarlo delicatamente sullo stampo.

11.



Per i piattini da esposizione utilizzare invece la sagoma da 40cm x 11cm e, una volta adagiato il composto sullo stampo, tagliare nella metà per separare i due stampi.

14.



Per le ciotoline infine, tagliare il Fondo di alcune bottiglie sia da mezzo litro che da litro per averne di diverse misure. Con la sagoma da 20 cm ricoprire il Fondo grande, con quella da 10cm quella del Fondo piccolo.

13.



Per i cucchiaini utilizzare le sagome da 12cm x 4 cm e adagiarlo sullo stampo.

12.



Per la ciotola grande utilizzare la sagoma del diametro di 30cm e adagiarlo sullo stampo.

# PATASET

Foto



LET'S PARTY

*A tutte le persone che mi hanno sostenuto in questo percorso.  
Grazie.*





**Università degli studi di Camerino**  
Scuola di Architettura e Design  
“Eduardo Vittoria”

Corso di Laurea in  
**Disegno industriale e Ambientale**

# Oggetti di design realizzati con bioplastica autoprodotta dalla buccia delle patate

Studente: Chiara Valori

Relatore: Carlo Santulli  
Correlatore: Graziella Roselli

A.A. 2015/2016

# INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>6</b>
<b>2. AMBITO PROGETTUALE</b>	
2.1 DESIGN PER LA SOSTENIBILITA'	7
2.1.1 CENNI STORICI	8
2.1.2 RUOLO DEL DESIGNER	8
2.2 BIOPLASTICHE	
2.2.1 DEGRADABILITA', BIODEGRADABILITA', COMPOSTABILITA' E RELATIVA NORMATIVA	10
2.2.2 DEFINIZIONE E SETTORI DI APPLICAZIONE	13
2.2.3 BIOPLASTICHE E AMBIENTE	19
2.3 PLASTICA	
2.3.1 CLASSIFICAZIONE DELLE PLASTICHE	20
2.3.2 DISMISSIONE DELLE PLASTICHE IN DISCARICA	21
2.3.3 FASI DELLO SMALTIMENTO	22
2.3.4 PROBLEMATICHE LEGATE ALLO SMALTIMENTO	22
<b>3. STUDIO DEL NUOVO MATERIALE</b>	
3.1 DIY MATERIALS - definizione e esempi	24
3.2 BIOPOLIMERI A BASE DI AMIDO DI PATATE	27

3.2.1 LE PATATE E L'AMIDO	28
3.3 ANALISI NUOVO MATERIALE	
3.3.1 ESPERIMENTI E RICETTA DEFINITIVA	30
3.3.2 CARATTERISTICHE TECNICHE NUOVO MATERIALE	34
3.3.3 WABI-SABI: LA BELLEZZA DELL' IMPERFEZIONE	35
<b>4. IDEA PROGETTUALE</b>	
4.1 CONCEPT	38
4.2 SVILUPPO DEL SET PER APERITIVI - PATASET	
4.2.1 COMPONENTI	40
4.2.2 STAMPI	42
4.2.3 PROGETTAZIONE SOSTENIBILE	43
4.2.4 RESISTENZA NEL TEMPO E IMPATTO AMBIENTALE	45
4.2.5 NORMATIVA MOCA	46
<b>5. FINALITA' E OBIETTIVI</b>	
5.1 CO-DESIGN	48
5.1.1 OGGETTO TESTIMONE	49
5.2 OBSOLESCENZA PROGRAMMATA E SOSTENIBILITA' AFFETTIVA	50
5.3 EDUCARE RICICLANDO	52
<b>CONCLUSIONI E RINGRAZIAMENTI</b>	53
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	54
<b>SITOGRAFIA</b>	55

# 1. INTRODUZIONE

---

*“Questa terra non l’abbiamo ereditata dai nostri padri, l’abbiamo presa in prestito dai nostri figli”*

*(Un capo indiano)*

---

Questa ricerca parte appunto dal presupposto che questa Terra non ci appartiene e per questo motivo, dobbiamo fare in modo che le future generazioni abbiano la possibilità di godere delle stesse risorse di cui godiamo noi oggi.

Si calcola che circa il 50% della plastica prodotta ogni anno sia destinata alla realizzazione di prodotti usa-e-getta, dal ciclo di vita brevissimo e il cui destino è segnato: venire inceneriti, cosa che comporta la potenziale produzione di gas e altri composti tossici (es. diossine), oppure essere seppelliti in discarica.

Sebbene studiate e sperimentate da decenni, le materie plastiche biodegradabili (“bioplastiche” o “biopolimeri”) stanno acquisendo ora una certa importanza di mercato come possibili sostituti delle materie plastiche sintetiche, soprattutto per motivi ambientali, grazie alla possibilità dei manufatti con essi realizzati di sottostare a fine vita a una degradazione, naturale o batterica, che dà luogo a prodotti innocui o addirittura utili per l’ambiente. È un vantaggio non trascurabile, dal momento che uno dei maggiori problemi delle materie plastiche tradizionali deriva dal fatto che i prodotti finali sono indistruttibili per via naturale e difficilmente smaltibili.

Lo scopo della tesi è perciò quello di promuovere un set per aperitivi fai-da-te, in questo caso realizzati dagli scarti agroalimentari delle patate, completamente naturale e biodegradabile realizzato solamente con l’aggiunta di additivi alimentari approvati dall’Eufic (European Food Information Council).

## 2. AMBITO PROGETTUALE

### 2.1 DESIGN PER LA SOSTENIBILITA'

---

*“Il design sostenibile implica l’uso strategico del design per soddisfare le necessità dell’uomo attuali e future, senza danneggiare l’ambiente. Significa (ri)progettare prodotti, processi, servizi o sistemi per risolvere gli squilibri tra le esigenze della società, dell’ambiente e dell’economia e per “tamponare” i danni già fatti”.*

*(UK Design Council)*

---

Dalla seconda metà degli anni ‘80, la problematica ambientale -legata alla “insostenibilità” degli attuali stili di vita, di produzione e di consumo, all’eccessivo sfruttamento delle risorse ambientali ed energetiche, all’inquinamento e al cambiamento climatico- è salita alla ribalta del dibattito economico e politico della comunità internazionale, avviando un processo di forte sensibilizzazione che ha investito le istituzioni, le imprese e i consumatori.

In questo contesto si inserisce l’ecodesign, una metodologia finalizzata all’integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione e nello sviluppo di un prodotto o di un servizio. Nel corso degli anni, gli impatti ambientali legati alla produzione, all’uso di prodotti di largo consumo e allo smaltimento dei rifiuti sono diventati oggetto di crescente attenzione.

L’ecodesign diventa lo strumento ideale per migliorare sensibilmente le prestazioni ambientali di un prodotto in tutto il suo ciclo di vita perché agisce già nelle fasi di ideazione e progettazione andando a razionalizzare l’uso dei materiali, ottimizzare le tecniche di produzione e il sistema distributivo, minimizzare il consumo di energia, rendere più agevole la fase dello smaltimento finale del prodotto.

Con questa visione nasce un progetto più allargato e complesso, che abbraccia tutta la filiera produttiva così che le problematiche inerenti gli scarti di lavorazione vengono poste sullo stesso livello degli approvvigionamenti e degli utilizzi delle materie prime.

### 2.1.1 CENNI STORICI

La questione ambientale, intesa come l'impatto dei sistemi di produzione e consumo sull'equilibrio degli ecosistemi, inizia a porsi, nella seconda metà degli anni '60, come conseguenza dell'accelerazione e diffusione dell'industrializzazione. Possiamo ricordare, di quegli anni, i grandi inquinamenti dei laghi del Nord America o i primi disastri ecologici dovuti al lavaggio in mare aperto delle cisterne delle petroliere o ancora i decessi per smog in alcune città industrializzate.

Ma è dagli inizi degli anni '70 che le proteste di pochi si trasformano nelle prime prese di coscienza scientifica dei problemi e dei limiti ambientali. Sono gli anni in cui nascono le prime critiche al concetto economico della crescita illimitata. Si dibatte a livello internazionale di deterioramento ed esaurimento delle risorse ambientali, come effetti indesiderati dello sviluppo industriale. Si iniziano a vedere i limiti naturali del nostro pianeta in relazione, da una parte a uno sviluppo tecnico e produttivo incontrollato e, dall'altra, all'aumento della popolazione mondiale.

Negli anni '80 il dibattito internazionale sulla questione ambientale si intensifica e si diffonde. Crescono le iniziative e la presa sull'opinione pubblica delle associazioni ambientalista non governative. Le istituzioni iniziano a prendere posizione con una serie di politiche e normative ambientali, che riguardano (soprattutto) le attività produttive e che si basano sul principio del Chi Inquina Paga (Polluter Pays Principle).

### 2.1.2 IL RUOLO DEL DESIGNER

Nella fase di progettazione di un nuovo prodotto la scelta di materiali, riciclati o naturali, rappresenta un aspetto rilevante perché può incidere positivamente sul bilancio ambientale complessivo.

L'impresa e più nello specifico il progettista diventano attori principali nello sviluppo dei nuovi prodotti, nella ri-progettazione del ciclo produttivo e del prodotto in una o

più fasi con l'intento di minimizzarne impatti ambientali e costi economici. Oltre alla qualità, all'ergonomia, alla sicurezza, all'estetica, alla funzionalità, la variabile ambientale diventa così un criterio innovativo per ripensare in modo "sostenibile" la progettazione del prodotto.

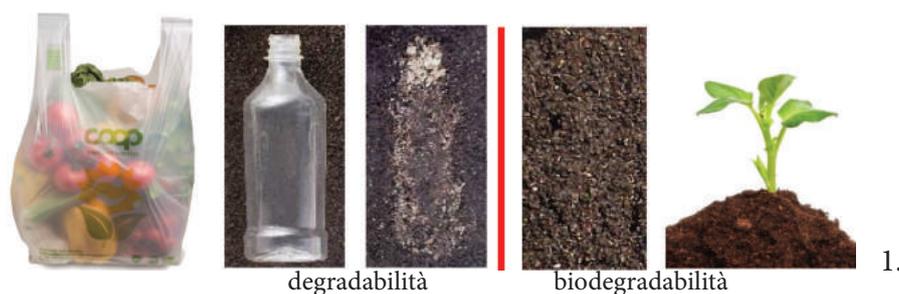
Il designer deve essere in grado di offrire al consumatore la possibilità di poter scegliere e valutare in un prodotto non solo la funzionalità, la forma e il colore, ma anche altri aspetti più intrinseci a carattere socio-ambientale.

I nuovi prodotti devono assumere una nuova identità, essere responsabili nei confronti dell'utilizzatore, del mercato e del sistema in cui si inseriscono. I nuovi prodotti ci devono parlare, raccontare la loro storia ed essere sostenibili dal punto di vista ambientale e sociale. Di fronte a questo scenario i manufatti realizzati con materiale riciclato svolgono un ruolo fondamentale in quanto espressione diretta di una strategia che si focalizza nella valorizzazione dei nostri rifiuti in nuovi prodotti. Rifiuti che non sono rifiuti in quanto pronti per essere trasformati nuovamente in materiale e successivamente in manufatto che nella maggior parte dei casi vediamo, tocchiamo e utilizziamo senza riconoscerne l'identità.

## 2.2 BIOPLASTICHE

### 2.2.1 DEGRADABILITÀ, BIODEGRADABILITÀ, COMPOSTABILITÀ, E LA RELATIVA NORMATIVA.

Quando si cerca la definizione di plastica biodegradabile si possono trovare definizioni contraddittorie. La spiegazione più semplice e precisa di plastica biodegradabile dice che si tratta di plastica suscettibile di biodegradazione. Il processo di biodegradazione avviene quando i microrganismi presenti nell'ambiente (es. batteri, funghi, alghe) riconoscono la plastica come cibo, dunque la consumano e la digeriscono (senza bisogno di additivi artificiali). La biodegradazione comprende diversi passaggi biotici e abiotici che possono avvenire in sequenza o in parallelo e include sempre il passaggio di mineralizzazione biologica. Il primo passaggio della biodegradazione è la frammentazione seguita dalla mineralizzazione. La mineralizzazione è il processo che converte il carbonio organico in carbonio inorganico. La figura 7 mostra la differenza tra degradazione e biodegradazione: se si realizza solo la frammentazione vuol dire che il materiale è degradato, se a seguire si realizza anche la mineralizzazione significa che il materiale è biodegradabile. Come si vede la biodegradazione consiste nella completa



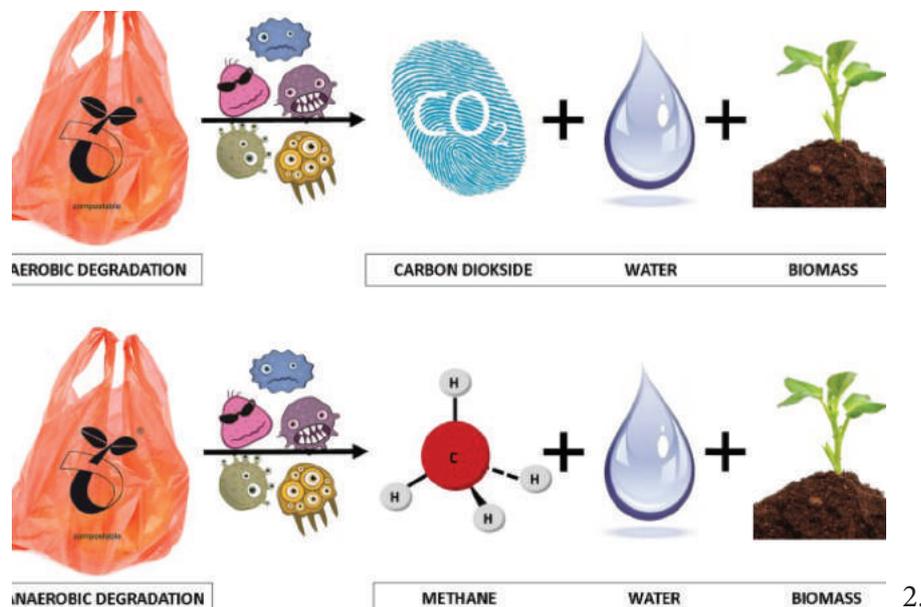
assimilazione del materiale frammentato da parte dei microrganismi, come se fosse cibo. Per essere del tutto precisi bisogna dire che il termine biodegradabilità non fornisce indicazioni dettagliate circa il processo, ma dice solo che si verifica la completa assimilazione del carbonio organico. Considerando un arco temporale infinito tutto

Fig 1. Differenza tra degradazione e biodegradazione

è biodegradabile. Più accurato è il termine compostabilità, che significa biodegradazione in ambiente di compostaggio e per la durata di un ciclo di compostaggio.

La biodegradazione può avvenire in condizioni aerobiche o anaerobiche. In condizioni aerobiche i prodotti della biodegradazione sono anidride carbonica, acqua e biomassa, mentre in condizioni anaerobiche i prodotti della biodegradazione sono metano, acqua e biomassa, come mostrato in modo semplificato nella figura che segue.

Tra i differenti processi di biodegradazione, il compostaggio è un processo di riciclaggio organico, ovvero un trattamento controllato dei rifiuti organici realizzato in condizioni aerobiche (in presenza di ossigeno), in cui il materiale organico viene con-



vertito naturalmente dai microrganismi. La compostabilità, in condizioni di compostaggio industriale, implica la completa biodegradazione della plastica entro 180 giorni. Il compostaggio industriale viene realizzato in modo controllato in ambiente umido e la temperatura nel mucchio di compostaggio può raggiungere i 70 °C.

Per le plastiche compostabili sono stati definiti standard internazionali come le EN 13432, ASTM D6400.

Per contrastare la grande quantità di informazioni fuorvianti riguardo alle cosiddette “plastiche verdi”, gli organismi di standardizzazione hanno sviluppato standard speci-

Fig 2. Prodotti del processo di biodegradazione in condizioni aerobiche e anaerobiche

fici per il settore delle bioplastiche. Nella metà degli anni 90 La Commissione Europea ha incaricato il CEN (Comitato Europeo per la Standardizzazione) di elaborare uno standard per gli imballaggi compostabili. Il risultato di questo lavoro è la norma EN 13432:2000, armonizzata con la direttiva europea EC 34/62/ sugli imballaggi.

Gli standard sono un insieme di requisiti che un prodotto o servizio deve soddisfare. Esistono due principali gruppi di standard:

- Specifiche standard: insieme di requisiti di tipo passa/non-passa che un prodotto deve soddisfare per poter ottenere una certa etichetta. La EN 13432 è un esempio di specifica standard per gli imballaggi compostabili. I requisiti della EN 13432 sono stati successivamente estesi nella specifica standard EN 14995 che si applica in generale a tutte le plastiche compostabili. Esistono altri esempi di specifiche standard come lo standard americano ASTM D6400 o lo standard internazionale ISO 17088.
- Metodi di prova, tecniche di valutazione. I metodi di prova descrivono in che modo realizzare i test e come validarli. Per testare le specifiche caratteristiche di un prodotto compostabile, nella specifica standard è indicato il particolare metodo di prova a cui fare riferimento per realizzare il test.

Le specifiche standard sono spesso alla base degli schemi di certificazione. Il certificato è una conferma che un prodotto soddisfa la specifica richiesta. La verifica e i test sul prodotto sono basati su ben definiti metodi di prova.

La più conosciuta specifica standard per le plastiche compostabili è la EN 13432 che prevede che un prodotto compostabile soddisfi i seguenti requisiti:

- analisi della composizione chimica: devono essere rispettati i limiti riportati nell'allegato A dello standard sui livelli di metalli pesanti ed altri elementi nocivi per l'ambiente;
- analisi della disintegrazione durante il trattamento biologico: l'analisi effettuata dopo 3 mesi (12 settimane) di trattamento in condizioni di compostaggio industriale o semi industriale deve rivelare un livello di disintegrazione sufficiente (il vaglio della materia secca con setaccio da 2 mm di luce può evidenziare residui massimi

pari al 10 % della massa iniziale);

- analisi sulla biodegradazione: almeno il 90% della massa del polimero deve convertirsi in anidride carbonica entro 6 mesi (180 giorni);
- analisi di eco-tossicità: il trattamento biologico non deve peggiorare il livello di qualità del compost. Il test di crescita delle piante effettuato su un compost contenente polimeri disintegrati e biodegradati deve dare esito positivo.

Il compostaggio è un processo di recupero dei rifiuti organici che avviene in condizioni aerobiche (ovvero in presenza di ossigeno) controllate ad opera di microrganismi che convertono il carbonio in anidride carbonica. Il prodotto finale di questo processo è un materiale organico chiamato compost.

I prodotti finali che superano positivamente tutte le prove di compostabilità possono ottenere un certificato, rilasciato a cura di organismi di certificazione titolati.

## 2.2.2 DEFINIZIONE E SETTORI DI APPLICAZIONE

Per materie plastiche si intende una vasta gamma di prodotti chimici le cui materie prime sono principalmente derivati del petrolio e dei gas naturali. In mezzo secolo questi polimeri hanno saputo conquistare un gran numero di applicazioni grazie al basso costo di produzione e trasporto, e alla grande versatilità di impiego dovuta alle diverse tecniche di produzione e lavorazione. Le loro caratteristiche principali sono la durezza, la resistenza all'urto, l'impermeabilità all'acqua e la buona resistenza ad acidi e basi ma, purtroppo, sono totalmente non biodegradabili.

Infatti alla materia prima in fase di lavorazione vengono aggiunti diversi additivi (es. stabilizzanti, antiossidanti, plastificanti, lubrificanti, etc.) che rendono praticamente impossibile individuare, separare e riprocessare i vari materiali plastici. Il riciclaggio delle materie plastiche è fortemente anti-economico e ha reso la discarica nel terreno l'alternativa più conveniente dal punto di vista economico, ma non certo da quello ambientale.

Lo sviluppo delle conoscenze in tema di protezione ambientale, sostenibilità ed esaurimento delle risorse fossili del pianeta ha indotto gli scienziati a cercare fonti di materiali alternative. Uno degli ambiti su cui si è orientata la ricerca riguarda la produzione di polimeri biodegradabili da fonti rinnovabili. Queste plastiche possono rimpiazzare quelle ordinarie di origine petrolchimica e possedere proprietà analoghe.

Tuttavia, quando si cerca la definizione di plastica biodegradabile si possono trovare definizioni contraddittorie. La spiegazione più semplice e precisa di plastica biodegradabile dice che si tratta di plastica suscettibile di biodegradazione.

Le prime piccole produzioni di plastica biodegradabile risalgono al 1995. Oggi il loro utilizzo e la gamma di varianti è molto più ampia. Nel 2009 la produzione globale di plastica biodegradabile è stata di 226 mila tonnellate, mentre nel 2011 ha raggiunto la quota di 486 mila tonnellate (con un raddoppiamento in due anni).

I principali tipi di polimeri biodegradabili prodotti da fonti rinnovabili (inclusi quelli prodotti per sintesi chimica di monomeri da fonti rinnovabili e quelli prodotti da microrganismi o batteri modificati) sono:

- Acido polilattico (PLA)
- Amido termoplastico (TPS), amido miscelato con poliesteri e copoliesteri alifatici, esteri dell'amido, amido miscelato con materiali naturali
- Poliesteri di origine microbiologica – poliidrossialcanoati (PHA) tra cui copolimeri dell'acido butirrico, valerico ed esanoico (PHBV, PHBH)
- Esteri di cellulosa, cellulosa rigenerata
- Legno e altri materiali naturali

Ci sono molte plastiche biodegradabili sul mercato. Quelle che meritano maggior attenzione sono: gli acidi polilattici (PLAs), le miscele amido-polimero, i poliidrossialcanoati (PHAs) e la nuova generazione di film di cellulosa.

Le applicazioni delle bioplastiche possono essere molteplici e vanno ben oltre l'uso di quest'ultime come sacchetti per rifiuti organici. Alcune delle principali sono:

## Imballi per alimenti

Gli imballi per alimenti in bioplastica possono essere usati per confezionare diversi tipi di cibo, dai prodotti da forno alla frutta e verdura, caramelle, e diversi tipi di spezie e di bevande analcoliche. Sul mercato sono disponibili diversi tipi di imballi bioplastici. I vantaggi principali nell'utilizzo di bioplastiche risiedono negli impatti ambientali, una maggiore accettazione da parte del consumatore, un aumento della vita utile dei prodotti confezionati e la possibilità di compostaggio nel fine vita dei prodotti compostabili.



3.



4.



5.

## Bicchieri, piatti e posate usa e getta

Gli oggetti usa e getta sono usati spesso per picnic, eventi all'aria aperta, contenitori di cibo monouso, nei catering e sugli aerei. Essi generano una grande quantità di rifiuti difficili da riciclare perché contaminati dal cibo. Se realizzati in plastica compostabile, possono invece essere smaltiti con i rifiuti organici e convertiti in compost.



6.



7.



8.

Fig 3. Rete compostabile per la frutta, author: FKUR

Fig 4. Vassoio per cioccolatini a base di amido e compostabile, author: Marks and Spencer

Fig 5. Confezioni compostabili a base di cellulosa, author: Innovia Films

Fig 6. Forchette biodegradabili, author: Novamont

Fig 7. Tazze compostabili in bioplastica laminata di carta, author: Huhtamaki

Fig 8. Cannucce biodegradabili: author: PLASTiCE

## Prodotti agricoli e per orticoltura

I vasi per piante in plastica biodegradabile consentono di mettere le piantine a dimora nel terreno, senza toglierle dal vaso. In questo modo le radici della pianta non si danneggiano ed il vaso si trasforma in compost che rende fertile il suolo.

I film per pacciamatura sono usati in molte colture per eliminare le erbacce e preservare l'umidità del terreno. Dopo il raccolto, i film compostabili possono essere interrati e utilizzati come fertilizzanti.



9.



10.

## Elettronica di consumo

Come tutti sappiamo viviamo nell'era dell'elettronica. I gusci esterni di computer, cellulari, CD e tutti i piccoli accessori elettronici sono fatti in plastica per sfruttarne soprattutto la leggerezza, mantenendo caratteristiche di resistenza e -ove necessario- di durata. I primi prodotti in bioplastica sono stati le tastiere dei computer, mouse, gusci per cellulari, aspirapolveri e col passare del tempo la bioplastica è sempre più presente nei dispositivi elettronici.



11.



12.

Fig 9. Film per pacciamatura compostabili ed interrabili, author: BASF

Fig 10. Vaschette in PLA espanso, author: FKUR & Synbra

Fig 11. Mouse biodegradabile, author: Fujitsu

Fig 12. Gusci per smartphone biodegradabili e/o biobased, author: Api Spa - Biomood Srl

## Abbigliamento

La bioplastica nell'abbigliamento sta rimpiazzando la plastica convenzionale ed i materiali naturali, soprattutto nelle calzature e nei rivestimenti sintetici. La bioplastica si può trovare perfino negli abiti da sposa, nei giubbotti o in alternativa alla pelle, ad esempio per produrre scarpe biodegradabili. Il valore aggiunto della bioplastica in questo caso risiede nella versatilità all'uso anche per le calzature di più elevato standard qualitativo.



13.



14.

## Prodotti cosmetici e per l'igiene

Gli articoli per l'igiene e la cosmesi sono fonte di un'ingente quantità di rifiuti plastici, che rende pressante il ricorso a materiali più sostenibili. Alcuni produttori hanno sostituito le confezioni in plastica di origine fossile con materiali biodegradabili o derivati dalle biomasse di facile smaltimento.



15.



16.

---

Fig 13. Scarpe biodegradabili, author: Gucci

Fig 14. Abito da sposa biodegradabile, author: Gattinoni

Fig 15. Confezioni biodegradabili per cosmetici, author: Sidaplast

Fig 16. Spazzolini da denti con manici compostabili, author: World Centric

## Tessuti per la casa e l'auto

Le bioplastiche possono essere impiegate anche nella produzione di speciali tessuti per l'arredamento con prestazioni simili a quelle dei tessuti tradizionali. I messaggi promozionali di questi prodotti sottolineano soprattutto l'origine del prodotto da risorse rinnovabili.

Le bioplastiche sono usate sempre più anche nel settore automobilistico a partire da rivestimenti per gli interni e altre diverse applicazioni specifiche.



17.



18.

## Sport

La plastica facilita l'approccio allo sport. La maggior parte dei gadget sportivi sono fatti di plastica e molti indumenti sportivi sono realizzati in plastica. Anche le bioplastiche stanno lentamente entrando in questo tipo di mercato, come si può vedere dagli esempi riportati a seguire.



19.



20.

Fig 17. Tappeto in bioplastica, author: DuPont

Fig 18. Tessuto per sedili auto in bioplastica resistente al calore, author: Mazda Motor Corporation

Fig 19. Tee da golf biodegradabile, author: EcoGolf

Fig 20. Palline per Soft Air biodegradabili, author: Wikimedia Commons

### 2.2.3 BIOPLASTICHE E AMBIENTE

Il vantaggio principale dei prodotti in plastica a base biologica rispetto alle plastiche convenzionali, è che per la loro produzione non vengono utilizzate risorse fossili ma solo biomasse, contribuendo alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. In secondo luogo, grazie al loro utilizzo si evitano alcuni dei problemi ambientali derivanti dall'incontrollato smaltimento, in mare e in terra, dei prodotti plastici. Il crescente utilizzo di plastiche biodegradabili e di conseguenza il maggiore interesse nell'utilizzo di risorse rinnovabili, stride con la legislazione e i regolamenti ai quali devono sottostare i produttori di materie plastiche in quanto, ad oggi, non esistono regolamenti che obbligano i produttori di materie plastiche a dichiarare la presenza di risorse rinnovabili all'interno dei loro prodotti. Nonostante l'esistenza di un test, validato dalla Comunità europea (CEN/TS 16137:2011 Plastics – Determination of biobased carbon content), che determina il contenuto di carbonio a base biologica nei monomeri e polimeri dei materiali plastici prodotti, l'apposizione di una etichetta che ne certifichi lo standard è su base volontaria per i produttori.

Al basso impatto ambientale, si aggiungono vantaggi di natura economica: il suo utilizzo riduce infatti gli oneri di gestione dei rifiuti, i costi logistici e di deposito degli stessi. Utilizzare le materie bioplastiche in ambito alimentare significa migliorare anche le condizioni di igiene dei contenitori alimentari stessi. Cibi e bevande infatti, corrodono le confezioni con il passare del tempo e gli alimenti assorbono le sostanze nocive di cui sono composti i contenitori. È questo il motivo principale per cui si trovano date di scadenza sulle confezioni alimentari. Anche le bioplastiche contengono additivi, modificanti e coadiuvanti di processo, che sono però presenti in quantità tali da non essere pericolosi o inaccettabili per la salute e per il gusto dei consumatori.

Le bioplastiche rappresentano quindi un'area con grande possibilità di sviluppo, in quanto sono in grado di unire elevate potenzialità tecniche e eco sostenibilità, intesa come utilizzo di particolari materie prime e del loro recupero a fine vita.

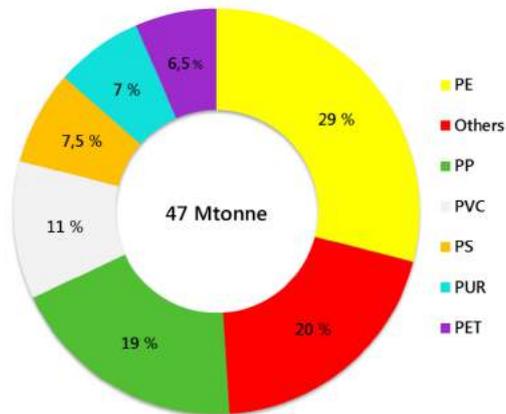
## 2.3 PLASTICA

### 2.3.1 CLASSIFICAZIONI DELLA PLASTICA

Le plastiche sono costituite da macromolecole dette “polimeri” a loro volta costituite da catene di molecole più piccole, dette invece “monomeri”.

I differenti tipi di plastica differiscono tra loro per l’aspetto esteriore e la destinazione d’uso, ma hanno in comune alcune caratteristiche ben precise: sono leggere, lavabili, economiche, facilmente malleabili una volta riscaldate, riproducibili in serie e particolarmente funzionali per la conservazione dei cibi. Le materie plastiche più diffuse sul mercato dei prodotti di consumo sono:

- il PE (polietilene): usato per la produzione di sacchetti, cassette, nastri adesivi, bottiglie, sacchi per la spazzatura, tubi, giocattoli, etc.
- il PP (polipropilene): utilizzato per la produzione di oggetti per l’arredamento, contenitori per alimenti, flaconi per detersivi e prodotti per l’igiene personale, moquettes, mobili da giardino, etc.
- il PVC (cloruro di polivinile): impiegato per la produzione di vaschette per le uova, tubazioni e pellicole isolanti tanto che lo si trova anche tra i muri di casa, nelle porte, nelle finestre o nelle piastrelle e, addirittura, nelle vesti di carte di credito
- il PET (polietilentereftalato): utilizzato soprattutto per le bottiglie di bibite e di acqua minerale, ma anche per la produzione di fibre sintetiche
- il PS (polistirene o meglio noto come polistirolo): usato per produrre vaschette per alimenti, posate, piatti, tappi, etc.
- il PUR (poliuretano): isolamento termico di pareti, e pavimenti.



21.

### 2.3.2 DISMISSIONE DELLE PLASTICHE IN DISCARICA

Tra le ragioni che spingono a fare la raccolta differenziata della plastica c'è senz'altro la sua lenta degradabilità. I contenitori in polietilene o in cloruro di polivinile abbandonati nell'ambiente impiegano dai 100 ai 1000 anni per essere degradati, mentre per oggetti apparentemente più inconsistenti, come le carte telefoniche ed i sacchetti, il tempo necessario è almeno 1000 anni.

Lo smaltimento della plastica può essere effettuato attraverso il recupero o il riciclo della stessa, dalla quale è possibile non solo ottenere nuovi prodotti, ma anche energia, calore ed elettricità.

Il riciclaggio meccanico prevede la trasformazione da materia a materia: la plastica non più utilizzata diventa il punto di partenza per nuovi prodotti. Questa tecnica consiste essenzialmente nella rilavorazione termica o meccanica dei rifiuti plastici.

Il riciclaggio chimico prevede il ritorno alla materia prima di base attraverso la trasformazione delle plastiche usate in monomeri di pari qualità di quelli vergini, da utilizzare nuovamente nella produzione. In pratica, i polimeri delle diverse plastiche vengono scomposti nei rispettivi monomeri, attraverso una "produzione al contrario". La plastica non raccolta o non riciclata può essere destinata al recupero energetico mediante il processo di termovalorizzazione. Infatti, dopo uno specifico trattamento di selezione

---

Fig 21. Domanda europea di plastica tradizionale. Fonte: Plastics - The Facts 2012

e triturazione è possibile ricavare combustibili alternativi (CDR) utilizzati nei processi industriali (per esempio nei cementifici) e per la produzione di energia termoelettrica. Il recupero energetico prevede di riutilizzare l'energia contenuta nei rifiuti plastici, che deriva dal petrolio ed è interamente sfruttabile: la plastica infatti ha un potere calorifico paragonabile a quello del carbone.

### 2.3.3 FASI DELLO SMALTIMENTO

La fase della raccolta differenziata è seguita da quella in cui la plastica è trasportata in balle miste agli impianti di selezione e primo trattamento, dove i diversi prodotti vengono separati manualmente o con un sistema automatico mediante detector.

Una volta selezionato, il materiale viene confezionato in balle di prodotto omogeneo e avviato al successivo processo di lavorazione, che consente di ottenere nuove risorse da questi rifiuti.

Nella maggioranza dei casi, nella fase di selezione dei rifiuti, è possibile suddividere le diverse tipologie in modo omogeneo, ottenendo come risultato del riciclo della "materia prima seconda", così chiamata per sottolineare che le caratteristiche tecniche e chimiche del materiale riciclato sono molto simili a quelle iniziali.

### 2.3.4 PROBLEMATICHE LEGATE ALLO SMALTIMENTO

La plastica è un materiale relativamente recente, la cui produzione industriale è iniziata solo nel 1907. Oggi questo materiale è usato in maniera massiccia in prodotti industriali e di consumo e ormai è parte integrante della nostra vita quotidiana. Al contempo le stesse caratteristiche che favoriscono l'impiego della plastica, come la resistenza nel tempo, la leggerezza e i costi contenuti, ne rendono problematico anche lo smaltimento.

La produzione globale di plastica è cresciuta da 1,5 milioni di tonnellate all'anno nel

1950 a 245 nel 2008, di cui 60 nella sola Europa.

La plastica può essere riciclata, ma anche questa modalità presenta i suoi problemi:

- il primo problema è di tipo economico, infatti, ogni plastica moderna ha come materia prima di partenza il petrolio. L'aumento costante del prezzo del petrolio ha comportato negli ultimi anni un aumento progressivo del prezzo della plastica, facendo gradualmente perdere a questo materiale parecchio di uno dei suoi requisiti fondamentali, l'economicità. Per esempio, il prezzo dei giocattoli di plastica, negli ultimi dieci anni, è cresciuto sensibilmente più del costo generale della vita.
- Il secondo problema, di gran lunga anche il più grave, che ci troviamo ad affrontare è che la presenza capillare di grandi quantità di plastica nel mondo moderno comporta un continuo smaltimento efficiente di tali materiali, che non sempre si riesce ad effettuare. Le plastiche, infatti, sono di molti differenti tipi e devono essere smaltite in modi diversi. Raccogliere, separare e riciclare i diversi tipi di plastica è ancora un processo piuttosto costoso e difficile e che comunque viene realizzato solo nei Paesi sviluppati.

Sfortunatamente infatti, il sotterramento in discarica è ancora oggi il metodo più sano e meno costoso per lo smaltimento. Ma con il 40% dei prodotti di plastica sepolti in discarica queste si stanno riempiendo troppo velocemente.

### 3. STUDIO DEL NUOVO MATERIALE

#### 3.1 DIY MATERIALS - definizione e esempi

Il contesto dei materiali e delle tecnologie per il design e le modalità con cui il designer si relaziona ad essi, sta cambiando molto velocemente. Infatti, se fino a qualche tempo fa il designer doveva relazionarsi con la produzione industriale e i fornitori di materiali per questo tipo di produzione, oggi si sono aggiunti altri attori e altre tipologie di materiali che devono essere tenuti in considerazione.

I materiali DIY sono dei materiali innovativi che nascono da un'esperienza individuale o collettiva di autoproduzione, caratterizzati da:

- progettazione di un materiale o modifica di un materiale esistente;
- autoproduzione del materiale ad opera del progettista, attraverso materiali di scarto e/o con processi di propria invenzione.

Lo sviluppo dei materiali DIY è dunque contraddistinto da una diretta integrazione tra le fasi di progettazione e quelle di produzione e dalla sua autonomia dai processi industriali.

Alcuni esempi di materiali DIY sono:

#### **AGRIDUST Marina Ceccolini**

L'ispirazione è arrivata dalla forma e dalla forza di una buccia di mandarino essiccata, dopodiché la designer ha fatto dei test con alcuni tipi di rifiuti alimentari: fondi di caffè, gusci di arachidi, baccelli di fagiolo, bucce di pomodoro, di limoni e di arance. Mescolandoli con fecola di patate questi prodotti di scarto si sono rivelati adatti alla stampa in 3D.



### **MILK OF HUMAN KINDNESS Masami Charlotte Lavault's**

Latte scaduto e mescolato con pigmenti e acido acetico. La miscela si trasforma in una polvere, che viene pressata in uno stampo e cotta in una pentola a pressione per fissare la forma.



### **SALT Roberto Tweraser**

Lampada realizzata tramite lo stampaggio di sale e legante sintetico .

La material experience non solo fa riferimento all'esperienza visiva della traslucenza del sale, ma anche a quella tattile della sua matericità, della sua texture, del suo peso e della sua granulosità.



### **N.I.P.S. UseDesign**

Mistura di farina, sale, briciole di pane secco, mescolate con resine naturali. Le misture di farina e sale da una parte e di briciole di pane secco dall'altra, mescolate opportunamente con resine naturali trasformano questi semplici ingredienti in impasti facilmente malleabili e dalla forte resistenza strutturale, caratterizzati da textures raffinate e dalla forte componente materica.



### **IMPASTO Nikolaj Steenfatt**

Fibre composite: segatura, fondi di caffè, colle animali e pigmenti colorati, e legno di quercia.

Le materie prime sono mescolate con i pigmenti in un impasto che poi viene pressato, arrotolato e trasformato in un foglio piatto.



### **DECAFE' Raul Lauri**

Residui di caffè mescolato con un legante naturale.

I fondi di caffè vengono mescolati con un legante naturale e poi sottoposti a un processo di trasformazione mediante pressione e cottura.



### 3.2 BIOPOLIMERI A BASE DI AMIDO DI PATATE

Alcuni esempi di bioplastiche derivate dall'amido sono:

- Solanyl: ottenuto dalle bucce di patate
- Bioplast della Biotec: ottenuto dalla fecola di patate

Il Solanyl è un polimero biodegradabile prodotto dall'azienda olandese Rodenburg Biopolymers. Il nome Solanyl deriva dalle parole latine Solanum tuberosum, che significa patata ed è proprio dagli scarti della lavorazione delle patate, come le bucce, che deriva questo polimero. Il Solanyl è quindi un materiale naturale proveniente da fonti rinnovabili ed è sia biodegradabile che compostabile. Ha buone proprietà sia fisiche che meccaniche e si presta alla maggior parte dei metodi tradizionali di lavorazione (estrusione, iniezione, termoformatura, stampaggio, stampaggio rotazionale). I suoi maggiori campi di applicazione sono: sacchetti e contenitori monouso, proiettili per Airsoft, vasi per le piante ed etichette. Può essere utilizzato anche come polimero per la stampa 3D ma richiede tempo per solidificare durante la fase di raffreddamento.



Bioplast è un materiale biodegradabile a base di fecola di patate che può essere utilizzato per estrusione o stampaggio ad iniezione. Dopo il suo utilizzo, il materiale viene reintegrato nel ciclo biologico. Applicabile in particolare al settore degli imballaggi industriali.



---

Fig 22. Solanyl estruso utilizzabile per stampaggio ad iniezione

Fig 23. Bioplast estruso

### 3.2.1 LE PATATE E L'AMIDO

Le patate sono tuberi commestibili ottenuti dalle piante della specie *Solanum Tuberosum*.

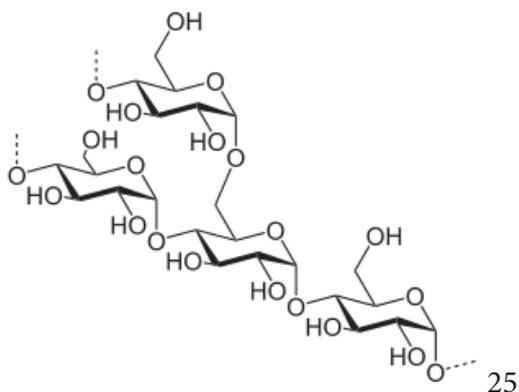
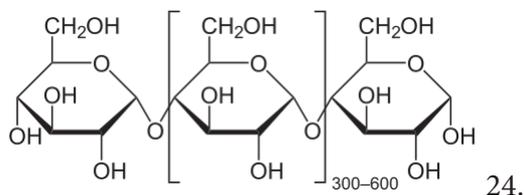
Esse sono conosciute principalmente per l'alto contenuto di carboidrati (26g in una patata di 150g) presenti principalmente sotto forma di AMIDI.

La formula grezza dell'amido è  $(C_6H_{10}O_5)_n$  dove «n» è il numero variabile per creare la catena che forma il polimero.

La FECOLA (amido derivato dalle patate) è una polvere granulosa bianca, scarsamente idrosolubile e liposolubile a temperatura ambiente, usata come addensante.

L'amido è composto da:

- Amilosio (20%)
- Amilopectina (80%)



L'amilosio e l'amilopectina sono entrambi polisaccaridi, ma si differenziano per la loro struttura. L'amilosio presenta una struttura lineare, dove le singole unità sono legate tra loro mediante il legame

$\alpha$ -1,4. La struttura lineare fa sì che il comportamento dell'amilosio sia simile a quello dei più comuni polimeri sintetici.

L'amilopectina invece, è caratterizzata da una struttura ramificata costituita da piccole catene lineari, uguali all'amilosio, a cui si allacciano le ramificazioni tramite legami di tipo  $\alpha$ -1,6. Le grandi dimensioni dell'amilopectina e le sue ramificazioni riducono la

---

Fig 24. Struttura dell'amilosio (lineare)

Fig 25. Struttura dell'amilopectina (ramificata)

mobilità delle catene impedendo che esse si orientino e si avvicinino in modo tale da formare legami ad idrogeno sempre più forti.

Il rapporto tra amilosio ed amilopectina, che dipende dall'origine dell'amido e da come questo è stato estratto, è importante perché, al variare di quest'ultimo, corrispondono nei materiali caratteristiche e proprietà differenti.

A formare la struttura ordinata sono per lo più le ramificazioni dell'amilopectina che si dispongono nella tipica conformazione a doppia elica, lunga circa 5nm.

I grani di amido non sono solubili in acqua, ma possono assorbirla e, di conseguenza, presentare fenomeni di rigonfiamento.

Tutti i materiali a base di amido, durante il riscaldamento, presentano una transizione di fase che comprende vari fenomeni quali: rigonfiamento, gelatinizzazione, fusione, cristallizzazione, decomposizione.

La gelatinizzazione consiste nel rigonfiamento dei grani di amido da parte dell'acqua, che deve però essere presente in quantità sufficiente durante il riscaldamento. Il fenomeno della gelatinizzazione determina il passaggio da una struttura ordinata e in parte cristallina ad una struttura disordinata con le caratteristiche di un gel.

### 3.3 ANALISI NUOVO MATERIALE

Partendo da questa ricerca, è stato realizzato un materiale del tutto nuovo, completamente biodegradabile, realizzato solamente con scarti di bucce di patate e con l'aggiunta di addensanti e plastificanti approvati dall'Eufic (European Food Information Council) sfruttando la reazione chimica tra amido, aceto e glicerina.

L'amido, come già spiegato sopra, è immiscibile in acqua tuttavia, immettendo una piccola quantità di ioni idrogeno e ioni acetato derivati appunto dall'aceto (che contiene acido acetico), l'amido si scioglierà più facilmente permettendo al composto di modificare la sua struttura molecolare conferendogli maggiori proprietà fisiche e meccaniche. Continuando a riscaldare il composto però, la struttura cristallizza rendendolo duro e non più lavorabile: per questo motivo, l'aggiunta di glicerina è fondamentale ai fini della lavorabilità del composto che ritornerà a cristallizzarsi solamente dopo essere stato essiccato a temperatura ambiente o in un forno ventilato.

La presenza del bicarbonato di sodio invece non è del tutto ovvia in quanto la sua reazione con l'aceto serve solo a regolarizzare il valore del pH riportandolo su base neutra in modo da non recare danni ai cibi con cui andrà a contatto.

#### 3.3.1 ESPERIMENTI E RICETTA DEFINITIVA



Ricetta base:

1. Fecola di patate ricavata dalle bucce
2. Acqua distillata
3. Glicerina Vegetale

## 2° Esperimento:



1. 30 g di patate grattugiate
2. 5 g fecola di patate
3. 50 ml acqua
4. 5 ml di glicerina
5. colorante: Blu Indaco/Indigotina (E 132)

## 3° Esperimento:



1. 30 g patate grattugiate
2. 5 g fecola di patate
3. 50 ml acqua
4. 2 g acido citrico
5. 2g bicarbonato di sodio
6. 5 ml glicerina
7. colorante: Giallo Chinolina (E104)

## 4° Esperimento:



1. 30 g patate grattugiate
2. 5 g fecola di patate
3. 50 ml acqua
4. 15 ml aceto di vino bianco
5. 2 g bicarbonato
6. 5 ml di glicerina
7. coloranti: (E132/E104)

### 5° Esperimento:

1. 25 g di patate grattugiate
2. 50 g fecola di patate
3. 2 g bicarbonato di sodio
4. 30 ml aceto
5. 50 ml acqua

Essiccazione troppo lunga e muffa dopo 2 giorni



### 6° Esperimento:

1. 25 g patate grattugiate
2. 150 g fecola di patate
3. 2g bicarbonato
4. 5 ml aceto
5. 15 ml acqua
6. 10 ml di glicerina



### 7° Esperimento:

1. 30 g patate grattugiate
2. 150g fecola di patate
3. 50 ml acqua
4. 5 ml glicerina

Impasto poco resistente dovuto alla presenza di troppa poca glicerina



### 8° Esperimento:

1. 250 g fecola di patate
2. 2 g bicarbonato
3. 5 ml aceto
4. 15 ml acqua
5. 25 g buccia di patate
6. 10 ml glicerina



Quantità eccessiva di fecola e spessore troppo sottile causano rottura del prodotto

### RICETTA FINALE:

1. 20 g buccia di patate
2. 15 g di fecola
3. 10 ml acqua
4. 5 ml aceto
5. 1 g bicarbonato
6. 5 ml glicerina
7. Misto di spezie per arrostiti q.b.



### 3.3.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL NUOVO MATERIALE

Durante la creazione della bioplastica, è stato appurato quanti cambiamenti, durante le fasi di preparazione, il composto abbia subito.

Inizialmente, le patate grattugiate vengono mescolate con tutti gli ingredienti prima di passare alla cottura su fiamma: tutti fatta eccezione di 2/3 della fecola. Durante la cottura (a fiamma media), dove il composto risulta molto disomogeneo e slegato, avviene la gelatinizzazione per via della fecola e della glicerina. Durante questa fase, il composto risulterà molto più omogeneo ma comunque ancora troppo appiccicoso e difficile da lavorare.

Una volta che il composto gelatinoso si sarà raffreddato al punto di riuscire a prenderlo con le mani, entreranno in gioco i restanti 100g della fecola di patate messi da parte in precedenza: come si usa fare per gli gnocchi fatti in casa, serviranno a rendere il composto meno colosso e più facilmente lavorabile a mano o con l'aiuto di un mattarello. A questo punto il composto sarà di colore giallo ocra e, a seconda della grandezza del trito di spezie e della loro composizione, varierà su toni del verde o del marrone. L'odore risulterà molto gradevole grazie a quest'ultime e soprattutto coprirà l'odore pungente dell'aceto.

Una volta data la forma al materiale, si passerà alla fase di asciugatura che può avvenire sia all'aria aperta, sia in forno ventilato alla temperatura di 65°/70°C. Questi due diversi approcci porteranno inevitabilmente a due risultati molto differenti tra loro:

- Nell'asciugatura all'aria aperta, il composto impiegherà all'incirca 2 o 3 giorni ad asciugarsi completamente ma, soprattutto, non assicurerà un risultato omogeneo data la variabilità degli spessori realizzati a mano. Inoltre, il ritiro del materiale sarà molto più evidente e ne risulterà una forma più approssimata rispetto a quella di partenza. Tuttavia, se si vuole trovare un punto a favore di questa procedura, il prodotto finale risulterà sicuramente fatto a mano, ma al contrario potrà essere più soggetto alla formazione di muffa a causa dell'acqua rimasta nell'impasto.

- Nell'essiccazione tramite forno ventilato invece, il composto impiegherà intorno alle 3 ore per asciugarsi completamente: ore in cui il composto dovrà essere lasciato asciugare a “testa in giù” in modo che il materiale non subisca ulteriori deformazioni di spessore e di ritiro oltre a quelli già previsti e sperimentati. Questa procedura, oltre ad essere molto più veloce, permette all'impasto di asciugarsi uniformemente in tutte le sue parti evitando inconvenienti come crepe, rotture e muffa (testato su dei campioni realizzati 3 mesi fa).

In conclusione, entrambi i metodi sono validi per la realizzazione dei manufatti finali, considerando come fattore unico la destinazione d'uso che se ne vuole ricavare sia essa a lungo o a breve termine.

In qualsiasi caso, inoltre, i prodotti che verranno realizzati saranno pezzi unici ed irripetibili dato il comportamento non sempre prevedibile di tali materiali: ciò contribuirà solamente ad aumentare il già alto valore aggiunto delle bioplastiche fai-da-te, convertendo le imperfezioni in punti di forza.

### 3.3.3 WABI-SABI: LA BELLEZZA DELL'IMPERFEZIONE

---

*“Wabi-sabi: uno stile di vita, un cammino spirituale, un modello filosofico, un ideale estetico, ma soprattutto un'esperienza interiore che cambia il nostro modo di vedere gli oggetti, di vivere gli istanti, di abitare la natura, che esalta la nostra capacità di trovare l'armonia anche nelle cose apparentemente più dismesse, nei riti più semplici. Un modo di pensare che investe tutti gli ambiti della vita e che porta la bellezza, l'eleganza e l'essenzialità nel quotidiano.”*

*Koren, Leonard (trad. Guido Calza), Wabi Sabi. Per artisti, designer, poeti e filosofi, Milano, 2002.*

---

Ad avvalorare quanto appena detto riguardo le imperfezioni come punti di forza, si è ritenuto opportuno parlare di una visione del mondo - o dell'estetica- giapponese, fondata sull'accoglimento della transitorietà delle cose: il Wabi-Sabi la cui traduzione

viene descritta come “bellezza imperfetta, impermanente e incompleta”.

Il wabi-sabi insegna ad esercitare il distacco dall’idea di perfezione assoluta, per riscoprire la bellezza di una creazione intuitiva e spontanea, forse incompleta ma sicuramente ricca di originalità.

Il termine wabi-sabi è composto da due vocaboli distinti, dal significato piuttosto sfuggente:

- “Wabi” suggerisce un concetto di bellezza discreta, generata dalla presenza di un’imperfezione naturale o introdotta in modo casuale dai processi di lavorazione artigianale, ma mai simbolica ed intenzionale. Una bellezza viziata dalla presenza di difetti naturali considerata, paradossalmente, perfetta.
- “Sabi” sottintende un’idea di bellezza legata al passare del tempo, che può manifestarsi solo in seguito all’usura e all’invecchiamento, come può accadere per le rughe che solcano il volto di un uomo, o la patina che ricopre inevitabilmente gli oggetti che usiamo.

Il wabi-sabi, profondo e multidimensionale, considera i reami più sotterranei dell’essere trascendendone la mera apparenza, e trae dalla natura le sue tre lezioni fondamentali: nulla è perfetto – nulla è permanente – nulla è completo. La bellezza è quindi intimamente intrecciata con l’imperfezione e la caducità delle cose.

Contrapponendosi alle concezioni occidentali, il wabi-sabi intende la bellezza come un evento silenzioso e dinamico: essa può rivelarsi in modo inatteso, come uno stato alterato della coscienza che ci permette di scendere inaspettatamente a patti con ciò che fino a quel momento consideravamo brutto. Lo si potrebbe definire un esercizio volontario di inversione percettiva.

Non a caso, gli oggetti wabi-sabi sono spesso visti come “rustici“, perché così appaiono a un primo impatto: asimmetrici, rozzi, semplici, realizzati con materiali naturali, con superfici ruvide e irregolari, e di colore non uniforme. Occorrono sensibilità ed esperienza per essere in grado di apprezzarne pienamente il valore estetico.

---

*“La strategia principale di questa intelligenza è l’economia dei mezzi. Sbucciare fino all’essenza, ma senza togliere la poesia. Tenere le cose pulite e svincolate, ma senza renderle sterili”*

*Koren, Leonard (trad. Guido Calza), Wabi Sabi. Per artisti, designer, poeti e filosofi, Milano, 2002.*

---

Nel design infatti, attribuire valore all’imperfezione significherà produrre oggetti con materiali che rievocano un processo naturale, che siano irregolari, intimi, modesti, grossolani, indeterminati e semplici.

Le cose wabi-sabi sono fatte con materiali palesemente vulnerabili agli agenti atmosferici e alla manipolazione umana: registrano il sole, il vento, la pioggia, il caldo e il freddo. Il linguaggio che questi materiali parlano è ricco di scolorimenti, ossidazioni, opacizzazioni, macchie, incurvatures, restringimenti, avvizzimenti, crepe, graffi, scheggiature, ammaccature, sfregi, tacche, sbucciature. Inoltre, saranno capaci di invecchiare ed essere riparati, oggetti intesi come entità vive e mutevoli le cui imperfezioni possano diventare elementi narrativi del loro vissuto, stimolando in tal modo un legame duraturo tra utente e prodotto.

## 4. IDEA PROGETTUALE

In questa fase si è pensato solamente di ipotizzare un utilizzo del materiale di modo cui la sua co-creazione da parte sia del designer che dell'utente possa essere un modo per rendere consapevole il fruitore dell'utilizzo che potrà farne.

Il progetto che ne è venuto fuori è perciò un input, un modo per sensibilizzare l'utente alla creazione di prodotti innovativi dei quali potrà decidere la durata di utilizzo anche in base alle esperienze che ne ha ricavato.

Per questo motivo si è pensato di creare un set per aperitivi fai da te dove l'utente, oltre a prepararsi il materiale dovrà anche crearsi degli stampi per arrivare poi al prodotto finito.

L'ambito in cui si è pensato di agire è perciò quello dei prodotti usa e getta dato il grande utilizzo che se ne fa nell'ambito dei party e degli aperitivi e soprattutto per il grande problema di smaltimento dovuto all'utilizzo di questi prodotti.

## CONCEPT

Data la natura del nuovo materiale, completamente priva di additivi chimici, con un valore del pH neutro –fattore importante per evitare l'alterazione dei cibi- e la sua composizione interamente edibile, si è pensato ad una destinazione d'uso nel settore alimentare e, nello specifico, nel campo dell'oggettistica usa e getta utilizzata per party ed eventi come i set per aperitivi.

La scelta di questo ambito è stata dettata da due principali motivi:

- Il primo motivo riguarda la coerenza di filiera ovvero il fatto di voler ricollegare l'utilizzo delle patate nel composto, con il vario utilizzo che se ne fa, come alimento, durante feste, aperitivi e party;
- Il secondo, ed il più importante, riguarda invece la questione ambientale e la modificazione della percezione dei prodotti usa e getta.

Nonostante vengono realizzati con materiali durevoli e resistenti infatti, gli oggetti monouso sono purtroppo legati ad una concezione meramente funzionale che li porta ad essere percepiti non più come oggetti veri e propri, ma come una sorta di materializzazione momentanea della loro funzionalità: essi esistono nel momento in cui svolgono la loro funzione, dopo di che diventano spazzatura.

Questo mondo «usa e getta» è dunque l'espressione della cultura funzionalista e quantitativa portata alle estreme conseguenze all'interno di una società industriale matura, che può permettersi il lusso di trasformare, nell'uso che dura pochi istanti, una grande quantità di prodotti in una altrettanto grande quantità di rifiuti e che può vivere e soddisfare i propri bisogni senza porre alcuna attenzione nel proprio rapporto con le cose. Attraverso il prodotto il designer può lanciare dei messaggi, indurre comportamenti e riflessioni educando il consumatore a nuovi atteggiamenti.

Per questo importantissimo motivo, mi sono concentrata sulla rivalorizzazione dei prodotti monouso che, a mio parere, poteva essere risolta solamente attraverso il “fai-da-te”.

## 4.2 SVILUPPO DEL SET PER APERITIVI - PATASET

Oltre ad essere un modo nuovo di concepire l'aperitivo, il finger-food richiede anche una certa modernità nell'esposizione del cibo che appunto avviene in ciotoline e piattini mono-porzione di piccole dimensioni realizzati per lo più con materiali d'avanguardia o serviti, addirittura, all'interno di involucri naturali quali gusci di cozze o foglie di limone. Per questo motivo, si è pensato all'unione di praticità e naturalità del materiale con questo set completamente biodegradabile.

Nato a Londra e diffusosi poi in Francia e in Italia, il Finger Food definisce oggi tutta una serie di preparazioni semplici o elaborate, da prendere rigorosamente con le dita, senza l'imbarazzo di infrangere le regole del bon ton. L'idea è quella di mangiare di tutto, ma in piccole quantità, saltando da un sapore ad un altro.

### 4.2.1 COMPONENTI

Dopo aver fatto una ricerca sui componenti principali che accompagnano il servizio di aperitivi e finger food, sono arrivata alla creazione di 5 componenti:

- un mini-vassoio da esposizione
- due mini piattini da finger-food
- ciotoline di varie misure
- cucchiaini da esposizione

**Mini-vassoio:** il vassoio è un elemento principale per ogni set per aperitivi perchè serve ad esporre ed invitare i commensali alla degustazione dei prodotti esposti. Il vassoio in questione ha una dimensione di 21 cm di lunghezza per 2 cm di altezza. Le sue dimensioni ridotte, sono studiate per la presentazione di stuzzichini da finger food quindi di piccole dimensioni:

**Mini piattini:** i piattini, anche in questo caso versione mini, servono anche loro alla presentazione dei manicaretti. Dato che la degustazione deve avvenire esclusivamente con l'utilizzo delle mani, non si ha la necessità di creare ulteriori accessori. In questo caso, ne sono stati realizzati due per bilanciare la composizione visiva nell'allestimento dell'aperitivo. Realizzandone di più, si potrebbe pensare di utilizzarli come piattini da portare in giro da dare ai commensali per appoggiare i manicaretti. I piattini hanno una lunghezza di 14cm per un' altezza di 4 cm.

**Ciotoline:** anche questi elementi sono ampiamente presenti in qualsiasi allestimento di aperitivi per la loro praticità e la loro capienza. Nel nostro caso abbiamo tre ciotole: una più grande -con un diametro di tot cm per tot cm di altezza- per contenere cibi più voluminosi come le patatine, una media - con diametro di 10 cm per 5 cm di altezza- per contenere stuzzichini come le olive, e una ciotola più piccola - con diametro di 6 cm per 3 cm di altezza- per contenere cibi più piccoli come ad esempio le noccioline.

**Cucchiaino:** anche il cucchiaino è un elemento che non può mancare nella presentazione di aperitivi e finger food perchè consente di esporre un solo boccone alla volta rendendolo una monoporzionata più igienica perchè permette inoltre di non doverlo necessariamente prendere con le mani.



## 4.2.2 STAMPI

Per avvalorare ancor di più la sua fattezza ecosostenibile, si è pensato inoltre di creare degli stampi fai-da-te realizzati grazie all'utilizzo di materiali di scarto quali rotoli di carta igienica, rotoli di carta asciugamani e fondi di bottiglie di plastica. Grazie a questa possibilità si eviteranno innanzitutto le spese di spedizione degli stampi che tra l'altro, sarebbero dovute avvenire tramite mezzi di trasporto producendo enormi quantità di CO<sub>2</sub>, ma soprattutto si potrà sensibilizzare l'utente all'utilizzo di materiali di scarto. Le tecniche di realizzazione e la relativa ricetta per la composizione del materiale, saranno fruibili attraverso un sito dedicato nel quale verranno spiegati passo passo i materiali, l'occorrenza e gli ingredienti per creare il set di aperitivi.

**Mini-vassoio:** per realizzare il vassoio ho preso un cartoncino ed ho disegnato un rettangolo di 24 cm di lunghezza per 7 cm di altezza. Dopodichè ho preso un rotolo di carta asciugamani e l'ho tagliato a metà per la lunghezza e i pezzi ottenuti li ho incollati con l'aiuto dello scotch all'estremità dei due lati lunghi del rettangolo. Nei lati corti invece, ho fissato 2 rotoli di carta igienica interi. Una volta steso il composto con l'ausilio del mattarello, ritagliare un cartoncino di 30cm per 11cm e utilizzarlo come sagoma per coppare il composto. Adagiarlo infine sullo stampo ed infornare.

**Mini-piattini:** per realizzare i piattini ho deciso di fare uno stampo unico per risparmiare sia il materiale che lo spazio all'interno del forno. Ho preso un cartoncino ed ho disegnato due rettangoli di 12 cm per 7 cm avendo cura di lasciare 5cm di spazio tra un rettangolo e l'altro per poter poi incollare nel mezzo un rotolo di carta asciugamani intero. Ritagliare poi 2 rotoli più piccoli a metà in lunghezza e fissare i quattro pezzi ricavati lungo le estremità lunghe dei rettangoli. Nei restanti 2 lati corti, incollare due metà ricavate da un rotolo lungo.

**Ciotola grande:** per la realizzazione della ciotola grande invece, ho preso cinque bottiglie da litro e ne ho tagliato il fondo. Con l'aiuto dello scotch ho poi unito insieme i fondi creando una specie di fiore che poi ho ricoperto con il composto che ho sagomato con l'aiuto di un cartoncino con diametro di tot cm.

**Ciotola media:** come per la ciotola grande in questo caso mi sono avvalsa di un solo fondo di bottiglia che ho ricoperto con il composto, dopo averlo sagomato con un cartoncino dal diametro di 15 cm.

**Ciotola piccola:** stesso procedimento vale per la ciotola piccola che però è ricavata dal fondo di una bottiglia da mezzo litro, ricoperta con il composto sagomato con un cartoncino di 10 cm.

#### 4.2.3 PROGETTAZIONE SOSTENIBILE

---

*“Nulla si crea, nulla si distrugge, tutto si trasforma”*

*Antoine-Laurent de Lavoisier, Méthode de nomenclature chimique, 1787*

---

L'errore più grossolano del nostro sistema industriale è quello di essere fondato sul paradigma “dalla culla alla tomba”, vale a dire che i prodotti creati finiscono la loro vita nelle discariche, ove i preziosi materiali che li costituiscono vanno dissipati o negli inceneritori, dove nel corso del processo d'incenerimento rilasciano per di più tossine pericolose. Problema aggravato dal fatto che numerosi prodotti abbiano insita in sé una “data di scadenza”, ossia sono progettati con una durata limitata, al fine di incoraggiare il consumatore a fare nuovi acquisti.

Quando si dice “butto via” un prodotto, bisogna pensare al significato profondo di quel via: dove finirà? Sarà reintegrabile nel ciclo industriale o in quello naturale? Se non è

così, siamo destinati a rincontrarlo sulla nostra strada, anzi molto peggio, nel nostro corpo, cui giunge attraverso la respirazione dell'aria inquinata o la catena alimentare, attraverso la carne animale o la verdura contaminata.

Il sistema economico in cui viviamo ha modificato progressivamente le relazioni tra le risorse materiali, energetiche e umane. L'impatto della produzione industriale sull'ecosistema aumenta allo stesso tempo in maniera esponenziale.

In questi anni, l'esperienza ha insegnato che le considerazioni sull'impatto ambientale che i prodotti avranno una volta immessi sul mercato sono imprescindibili nella ideazione e nella progettazione sostenibile. Ciò significa inscrivere i processi produttivi, i prodotti stessi e i comportamenti che questi innescano entro i limiti della sostenibilità ecologica.

In quanto progettazione di oggetti nella loro complessità funzionale, l'ecodesign ha la possibilità di disegnarne non solo la forma, ma anche di rinnovare i processi di produzione e le abitudini comportamentali per una maggiore sostenibilità ambientale: le questioni del risparmio di energie e materiali, dell'imballaggio e del trasporto, nonché i problemi legati alla dismissione costituiscono la struttura portante della progettazione sostenibile. Ciò che caratterizza l'ecodesign è infatti una vivace capacità immaginativa nel ricercare sistemi, tecnologie e strategie produttive alternative.

Al fine di facilitare la diffusione di tali pratiche, la ricerca può trovare supporto tecnico nel modello Cradle to Cradle: basato sull'eliminazione del concetto di rifiuto, l'approccio "dalla culla all culla" contempla la progettazione di filiere che prevedano a monte il reinserimento dei materiali, dopo l'uso, in successivi cicli produttivi. Tutti i principali nutrienti del nostro pianeta sono riciclati di continuo, in un sistema biologico ciclico nel quale i rifiuti equivalgono a cibo (Braungart, McDonough, 2002): così tutti gli scarti sono potenziali nutrienti sia per il ciclo biologico sia per quello tecnico.

#### 4.2.4 RESISTENZA NEL TEMPO E IMPATTO AMBIENTALE

Come già spiegato sopra, il progetto nasce dalla volontà di sottostare a completa biodegradabilità una volta finito il ciclo di vita. La sua progettazione è stata studiata a monte per evitare gli effetti dannosi del prodotto nel sistema ambientale.

Per questo motivo, la vita utile del prodotto è stata stimata a quella di oggetto monouso, soprattutto per quanto riguarda il suo utilizzo per servizi pubblici.

Tuttavia, essendo stato progettato per un utilizzo domestico, le normative igienico sanitarie riguardo il riutilizzo di questi prodotti può passare in secondo piano data la natura resistente del nuovo materiale. La ricerca che ha preceduto la sua realizzazione infatti, non prevedeva lo smaltimento subito dopo l'utilizzo, ma puntava, come vedremo di seguito, alla creazione di un legame affettivo con il prodotto - grazie alla cooperazione tra designer e utente- che potesse dissuadere il fruitore dal gettarlo via dopo un solo utilizzo.

In caso contrario, comunque, lo smaltimento non costituirà alcun problema dato che il prodotto potrà essere gettato tranquillamente nel bidone dei rifiuti organici dove ritornerà ad essere nutrimento per il terreno dove verranno coltivate poi le patate che serviranno alla realizzazione dei prodotti: il cosiddetto modello dalla culla alla culla.

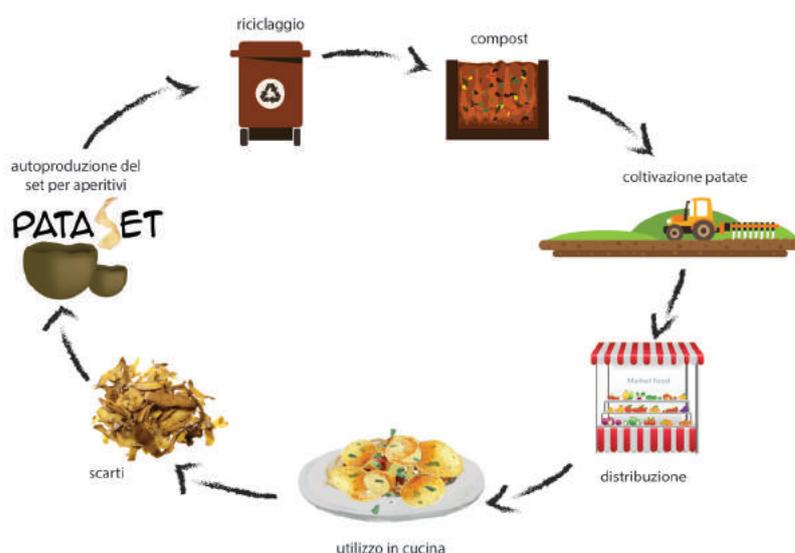


Fig Sistema biologico ciclico del prodotto in esame

## 4.2.5 NORMATIVA MOCA

Sono definiti “materiali e oggetti a contatto con gli alimenti” (MOCA) quei materiali e oggetti destinati a venire a contatto con gli alimenti (utensili da cucina e da tavola recipienti e contenitori, macchinari per la trasformazione degli alimenti, materiali da imballaggio etc.). Con tale termine si indicano anche i materiali ed oggetti che sono in contatto con l'acqua ad esclusione degli impianti fissi pubblici o privati di approvvigionamento idrico.

I MOCA sono disciplinati sia da provvedimenti nazionali che europei.

Per quanto riguarda la disciplina comunitaria il Regolamento (CE) n. 1935/2004 (norma quadro) stabilisce i requisiti generali cui devono rispondere tutti i materiali ed oggetti in questione, mentre misure specifiche contengono disposizioni dettagliate per i singoli materiali (materie plastiche, ceramiche etc). Laddove non esistano leggi UE specifiche, gli Stati membri possono stabilire misure nazionali.

In particolare il regolamento stabilisce che tutti i materiali ed oggetti devono essere prodotti conformemente alle buone pratiche di fabbricazione e, in condizioni d'impiego normale o prevedibile, non devono trasferire agli alimenti componenti in quantità tale da:

- costituire un pericolo per la salute umana
- comportare una modifica inaccettabile della composizione dei prodotti alimentari
- comportare un deterioramento delle caratteristiche organolettiche.

Al fine di garantire la sicurezza dei MOCA e per favorire la libera circolazione delle merci, nell'Unione europea (UE) vige una serie di requisiti legali e forme di controllo. L'articolo 11 della Legge 30 aprile 1962, n. 283 demanda al Ministro della salute il compito di fissare con proprio decreto le condizioni, limitazioni e tolleranze di impiego per le sostanze che possono essere cedute dagli imballaggi, dai recipienti e dagli utensili ai prodotti alimentari.

Questa previsione è stata sostituita dall'art. 3 del D.P.R. n. 777/1982 e, in seguito,

dall'art. 3 del D. Lgs. 25 gennaio 1992, n. 108 riguardante l'attuazione della Direttiva 89/109/CEE concernente i materiali e gli oggetti destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari, che ribadisce la podestà del Ministro della salute, sentito il Consiglio Superiore di Sanità, di regolamentare i materiali e gli oggetti idonei a venire in contatto con gli alimenti.

Conformemente alle norme sopra indicate con il Decreto Ministro sanità 21 marzo 1973, sono stati disciplinati, i seguenti materiali:

- materie plastiche
- gomma
- cellulosa rigenerata
- carta e cartone
- vetro
- acciaio inossidabile.

Il DM 21 marzo 1973 è stato più volte modificato, sia su richiesta delle imprese interessate, sia per conformarsi a quanto stabilito nell'Unione europea; in questo caso nel titolo del provvedimento nazionale è citata la direttiva di riferimento in modo da riconoscere la natura dell'aggiornamento.

## 5. FINALITA' E OBIETTIVI

### 5.1 CO-DESIGN

La strada della sostenibilità necessita una rivalutazione dei valori a livello globale, nazionale, regionale e locale in modo che l'attività progettuale che porta alla definizione degli infiniti prodotti che ci circondano non sia più confinata al lavoro dei soli progettisti, ma deve essere per necessità “design with, for and by society”.

Questo avviene perché la sostenibilità deve inevitabilmente avere ambizioni cooperative e richiede che la società abbia una consapevolezza universale.

A tal proposito possiamo affermare che i designers si stanno spingendo incredibilmente vicino agli utenti più degli oggetti progettati, del resto il Design for Behavioural Change ne è una prova, arrivando a compiere un ulteriore step nel cambiamento dello scenario di ricerca progettuale ovvero quello del co-design con l'utente.

Oggi il Co-design è presentato da più parti come un ulteriore livello di sviluppo che prende il meglio dei due approcci spostandone gli obiettivi:

- Rispetto al design centrato sull'utente mantiene la necessità di considerare i requisiti utente al centro del processo di progettazione ma ne rigetta i metodi quantitativi di misurazione dei risultati raggiunti;
- Rispetto al design partecipativo, amplia lo spettro di applicazione del metodo dai contesti e dalle tecnologie per il lavoro e la sicurezza verso tutti i tipi di prodotti tangibili e intangibili.

Inoltre un altro elemento di diversità del co-design è che esso non si concentra sulla progettazione di artefatti per i contesti d'uso reali, piuttosto è un metodo che punta molto sulla dimensione della creatività collettiva. Infatti le attività più recenti sembrano centrare l'attenzione sulla partecipazione attiva delle persone come progettisti. Da questo punto di vista, il co-design è interessato più alla ricerca con utenti per ispirare il design piuttosto che a quella per validarne i risultati.

Come sostiene Ezio Manzini “viviamo in un mondo in cui, piaccia o meno, tutti i soggetti devono diventare progettisti e continuamente definire e ri-definire le loro scelte di vita e la loro identità.”

Ci si è resi conto infatti che le relazioni con il contesto, data la loro complessità, non potevano essere comprese senza mettere in atto qualche forma di coinvolgimento attivo dell'utente che diviene soggetto attivo e portatore di una conoscenza che solo lui, grazie alla sua esperienza diretta, può veramente avere. L'esperienza dell'utente diventa nuovo terreno di analisi e porta alla creazione di numerosi strumenti orientati a cogliere le motivazioni e i significati delle azioni delle persone nel loro contesto. Il designer diventa un osservatore che, grazie alla propria sensibilità ed alle proprie specifiche competenze, deve saper interpretare il racconto attivo delle persone. Infatti l'osservazione di “ciò che c'è”, cioè dell'esistente, non può dire molto su “ciò che potrebbe essere”, cioè su ciò che la creatività umana e l'innovazione tecnica potrebbero portare.

### 5.1.1 L'OGGETTO TESTIMONE

Alla luce di questa rinnovata responsabilità, il designer è colui che andrà a risvegliare in ogni utente la sua creatività, manifestandola in differenti soluzioni, nei prodotti quotidiani.

L'approccio del co-design spinge proprio in questa direzione, ovvero completare l'oggetto con quel vissuto e con quella esperienza che il progettista in sé difficilmente può prevedere e standardizzare. E questo può essere ottenuto lasciando un margine di intervento piuttosto ampio all'utente, il quale arricchirà l'oggetto con la sua creatività, il suo tempo e secondo le proprie capacità.

È un esempio di tale concetto il Panier Percé, vaso in porcellana bianca traforata la cui caratterizzazione è affidata interamente all'utente, commercializzato da Industreal nel 2005.

I designer Guillaume Delvigne & Ionna Vautrin hanno pensato a questo paniere come ad un oggetto che attraverso il libero sfogo della propria creatività diventa assolutamente unico, rivelando non solo l'abilità professionale del progettista, ma soprattutto l'identità stessa di colui che lo possiede.

## 5.2 OBSOLESCENZA PROGRAMMATA E SOSTENIBILITÀ AFFETTIVA

---

*La pubblicità crea il desiderio di consumare, il credito ne fornisce i mezzi, l'obsolescenza programmata ne rinnova le necessità.*

*Serge Latouche, (2013) Usa e getta: Le follie dell'obsolescenza programmata*

---

L'obsolescenza programmata è il processo per cui un prodotto diventa obsoleto e/o non funzionante dopo un certo periodo o un certo numero di usi, in modo programmato o progettato dal produttore o dal progettista stesso. L'obsolescenza programmata porta potenziali benefici per il produttore poiché il consumatore è spinto con più frequenza all'acquisto di nuovi prodotti.

L'obsolescenza built-in può essere suddivisa in quattro sotto-categorie:

- **Estetica (Obsolescenza psicologica):** consiste nel tentativo attuato dai produttori e commercianti di far risultare vecchio e fuori moda un prodotto dotato ancora di piena funzionalità.
- **Funzionale o tecnica:** si verifica quando una parte del prodotto, essenziale e non sostituibile, non funziona più, rendendo il prodotto inutilizzabile, o non è più commercializzata, rendendone impossibile la sostituzione.

- Informatica: si verifica quando sviluppi nei software rendono un dispositivo o apparecchio non più compatibile o aggiornabile, o meno appetibile, o quando ad esempio il servizio tecnico per tale software non è più disponibile. È tipico dei computer e degli smartphone.
- Qualitativa: si verifica ogni qualvolta che, avendo comprato da poco un prodotto, questo si deteriora. Un esempio di obsolescenza qualitativa potrebbe essere un maglioncino che dopo solo 3 lavaggi si decolora o comunque, qualsiasi cosa che usata in modo corretto, non arriverà mai a conoscere la parola “usura”.

Com'è facilmente intuibile, un sistema di consumo con una velocità di avvicendamento dei beni così elevata presenta due criticità fondamentali: l'utilizzo di una quantità enorme di risorse – energetiche, materiali ed economiche – e il bisogno di smaltire una altrettanto enorme quantità di rifiuti. Per questo motivo, l'unica soluzione possibile rimane quella del progettare o oggetti concepiti per essere smontati, riparati, riutilizzati e riciclati, oppure riuscire a creare prodotti che possano stimolare un forte legame emozionale tra utente e prodotto.

Il “fai-da-te” non è l'unico, e forse nemmeno il più importante, esempio di lavoro intrapreso in parte per il piacere di farlo, ma è l'unico di cui possiamo stimarne l'importanza.

Originariamente, il fai-da-te si riferiva principalmente al giardinaggio, alle migliorie della casa o alla decorazione d'interni: ovvero a quel tipo di cose che ci permettevano di risparmiare qualcosa.

Oggi invece, a mio parere può assumere un valore più importante: quello di instaurare una sorta di legame affettivo tra il prodotto creato e colui che lo realizza.

Studi recenti hanno infatti dimostrato che per adottare uno stile di vita più sostenibile, con minori sprechi e un maggior risparmio, si dovrà progettare mirando alla creazione di oggetti di design secondo una chiave più emotiva, in modo che le persone trovino

nel prodotto qualcosa a cui affezionarsi e da cui sia difficile separarsi.

Così nasce il concetto della sostenibilità affettiva: un oggetto diventa sostenibile nel momento in cui ci si lega ad esso e non lo si butta via perché rievoca un sentimento, delle sensazioni positive, o altri scenari felici.

### **5.3 EDUCARE RICICLANDO**

Questo progetto inoltre potrebbe essere un gioco di creatività per educare i bambini al riuso ed al riciclo di materiali di scarto.

L'Educazione Ambientale assume oggi un'importanza fondamentale soprattutto per gli alunni che frequentano la scuola primaria. Lo studio di tale educazione va considerato come un progetto di apprendimento continuo allo scopo precipuo di fornire conoscenze, strumenti, abilità e competenze per mettere l'alunno in condizioni di considerarsi facente parte di un sistema in evoluzione, di acquisire una sensibilità che lo porti alla consapevolezza ed al rispetto dell'ambiente e delle sue risorse.

Allo sviluppo intellettuale e cognitivo non servono giochi costosi; esso nasce e si sviluppa attraverso la manipolazione di materiali, che spesso si trovano nell'ambiente naturale, e di oggetti, in particolar modo di quelli non strutturati che stimolano la creatività.

L'uso del materiale più vario possibile, soprattutto di quello 'povero', in forma libera e giocosa è un mezzo ideale per iniziare inconsapevolmente a immergere il bambino nel mondo delle sensazioni, delle emozioni e degli apprendimenti.

## CONCLUSIONI E RINGRAZIAMENTI

Come è evidente, questa tesi ha un carattere molto sperimentale data la novità del materiale non sottoposto ancora ad attenti esami chimici. Tuttavia è una finestra verso un futuro un po' più responsabile in cui l'attenzione non è volta solo alla grande quantità di oggetti che ci circondano ogni giorno, ma soprattutto alla consapevolezza di voler essere partecipi di un cambiamento che va oltre la sfera del quotidiano e che abbraccia le problematiche più importanti che riguardano la salute del nostro pianeta Terra.

In conclusione, vorrei ringraziare tutti coloro che mi hanno sostenuto e spronato in questo percorso come la mia famiglia, i miei amici ed il mio ragazzo, senza i quali oggi non sarei qui a discutere la mia tesi.

Un ringraziamento speciale va al Professore Carlo Santulli, Relatore, che mi ha guidato, consigliato e soprattutto motivato quando le ricerche non andavano nel verso desiderato e le speranze di riuscire ad arrivare alla fine erano ormai poche.

Ringrazio la Professoressa Graziella Roselli, Correlatrice, i ragazzi del corso di "Sperimentazione di materiali innovativi per il design" ed infine, grazie a tutti coloro che hanno avuto per me anche un solo pensiero, grazie per essermi stata vicina quando io non ero vicina a me stessa.

Grazie!





