

# PIANTUOVO

## RICETTA

### Ingredienti:

 50 g gusci d'uovo triturati

 27,5 g amido di mais

 20 g acqua

 2,5 g aceto di vino bianco



## PROCEDIMENTO



Triturare i gusci delle uova in un mortaio o con un comune frullatore



Mettere i gusci delle uova in un pentolino



Aggiungere gradualmente l'acqua



Addizionare poco alla volta l'amido di mais



Infine l'aceto di vino bianco e mescolare per circa 10 minuti

### 2 STRADE:



Mettere il pentolino su fiamma per 20/25 secondi



Modellare il contenuto aiutandosi con uno stampino per realizzare la forma desiderata



Mettere in forno preriscaldato a 180°C per circa 10/15 minuti



Versare il composto liquido in uno stampo



Mettere in forno preriscaldato a 180°C per circa 20 minuti

AUTOPRODUZIONE



# PIANTUOVO



# PIANTUOVO



Progetto triennale che prevede la realizzazione di orti per promuovere e sviluppare l'educazione alimentare e ambientale nelle scuole dell'infanzia

## OBIETTIVI (tra i principali):

- introdurre una didattica multidisciplinare in cui l'orto diventa lo strumento per le attività di educazione ambientale
- far diventare i piccoli consumatori dei coproduttori, cittadini consapevoli delle proprie scelte d'acquisto: educare allo sviluppo sostenibile e al consumo consapevole
- acquisire una metodologia induttiva nell'approccio all'educazione ambientale sviluppando esperienze didattiche in classe e in orto



## COMPOSTABILITA'

1° GIORNO



4° GIORNO



7° GIORNO



10° GIORNO



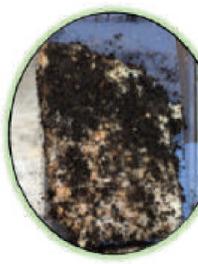
13° GIORNO



16° GIORNO



19° GIORNO



22° GIORNO



25° GIORNO



28° GIORNO



32° GIORNO



35° GIORNO



38° GIORNO



42° GIORNO



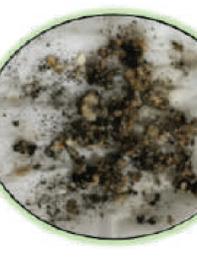
45° GIORNO



48° GIORNO



52° GIORNO



54° GIORNO



Miglioramento delle prestazioni e delle velocità di crescita e sviluppo rispetto a pari vasi in plastica

Ottimo rapporto qualità/prezzo

Eliminazione delle necessità di smaltimento, arriva al cliente pronto per essere interrato direttamente, non creando quindi rifiuto da smaltire

Eliminazione del trauma da rinvaso della pianta

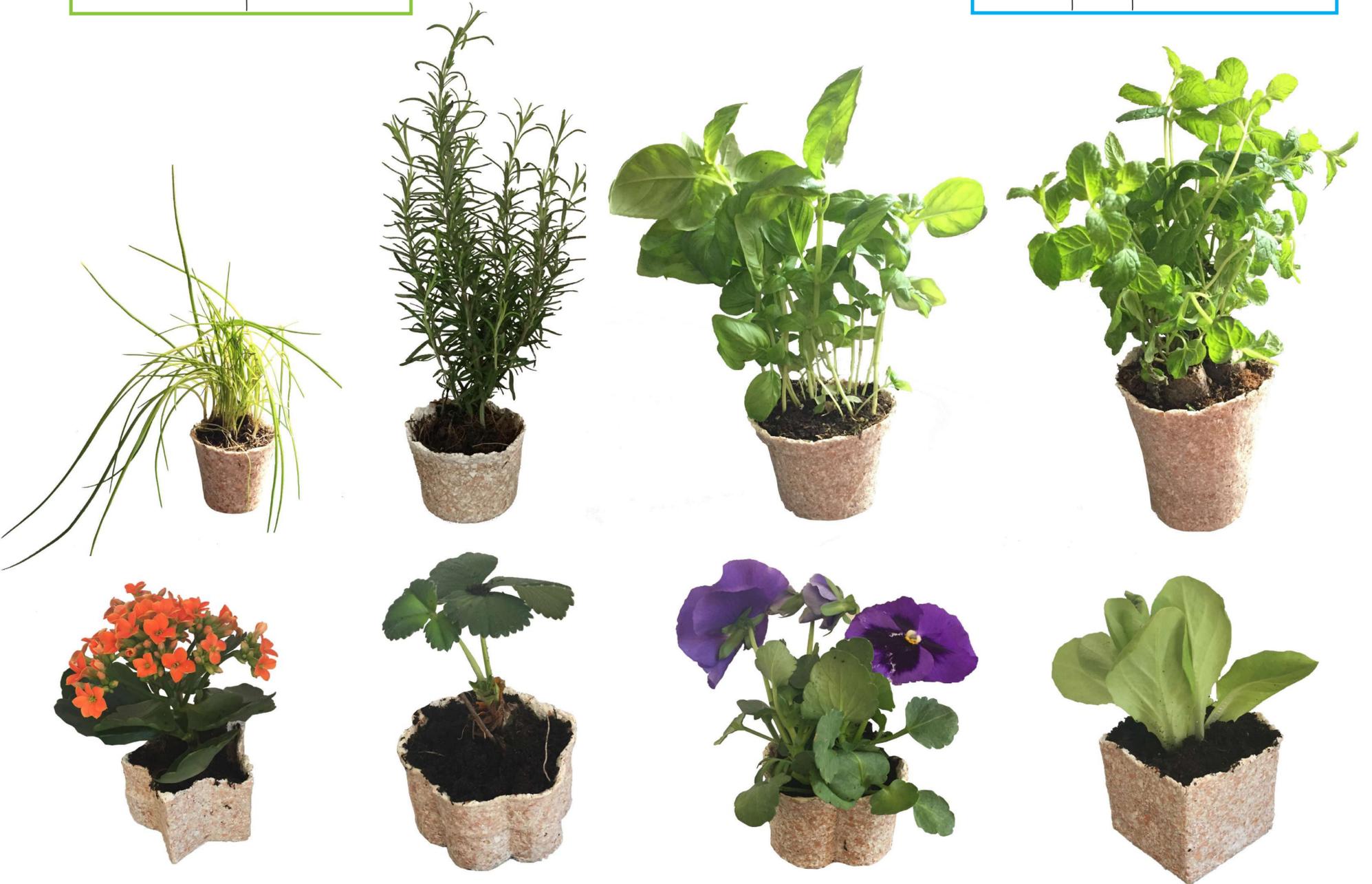
Non contiene prodotti chimici persistenti tossici; è quindi anche adatto per piante da frutta e da verdura per coltivazioni biologiche

Non viene utilizzato petrolio come materia prima

Se viene smaltito con altri rifiuti, si deteriora comunque e completamente in poco tempo

Nel terreno si biodegrada naturalmente e diventa concime per la pianta stessa

PIANTUOVO



## UTILIZZO





**Università degli studi di Camerino**

Scuola di Architettura e Design

“Eduardo Vittoria”

Corso di Laurea in

**Disegno industriale ed Ambientale**

# Autoproduzione di vasetti biodegradabili dai gusci d'uovo

Studente: Governatori Vanessa

Relatore: Carlo Santulli

Correlatore: Mirco Palpacelli

A.A. 2017/2018

*Ai miei genitori,  
a mia sorella,  
al mio compagno Saverio;  
a mio figlio Manuel.*

PIANTO OVO



# INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>6</b>
<b>2. AMBITO PROGETTUALE</b>	
2.1 DESIGN PER LA SOSTENIBILITA'	8
2.2 PLASTICA	
2.2.1 CLASSIFICAZIONE DELLE PLASTICHE	9
2.2.2 SMALTIMENTO DELLA PLASTICA ED EVENTUALI PROBLEMI	10
2.2.3 IL RICICLAGGIO DELLA PLASTICA ED I PRODOTTI DERIVATI	12
2.2.4 EFFETTI SULL'AMBIENTE E SUGLI UMANI	12
2.3 BIOPLASTICA	
2.3.1 BIODEGRADABILITA', COMPOSTABILITA' E DEGRADABILITA'	14
2.3.2 DEFINIZIONE	15
2.3.3 VANTAGGI DELLA BIOPLASTICA	16
2.3.4 SETTORI DI APPLICAZIONE	16
<b>3. STUDIO DEL NUOVO MATERIALE</b>	
3.1 DA SPRECO A RISORSA	20
3.2 SCARTI ALIMENTARI	23
3.2.1 SCARTI ALIMENTARI DOMESTICI	27

3.3 SCELTA DEL MATERIALE: GUSCIO D'UOVO	
3.3.1 CHE COS'E'	29
3.3.2. PROPRIETA' DEI GUSCI DELLE UOVA	31
3.3.3 VARI UTILIZZI DEI GUSCI DELLE UOVA	32
3.4 GUSCI D'UOVO UTILIZZATI PER FARE UNA BIOPLASTICA	33
3.5 ANALISI DEL NUOVO MATERIALE	
3.5.1 ESPERIMENTI DI RICETTE CON DIVERSI SCARTI ALIMENTARI	34
3.5.2. RICETTA DEL NUOVO MATERIALE	36
3.5.3 CARATTERISTICHE DELLA NUOVA BIOPLASTICA	37
<b>4. IDEA PROGETTUALE</b>	<b>38</b>
4.1 CONCEPT	39
4.1.1 VASI COMPOSTABILI GIA' ESISTENTI	40
4.2. SVILUPPO DEL PROGETTO "PIANTUOVO"	43
4.2.1. COMPONENTI	43
4.2.2. STAMPI UTILIZZATI	45
4.2.3 LOGO "PIANTUOVO"	46
4.2.4 COMPOSTABILITA' DI "PIANTUOVO"	47
4.3. PROGETTO ORTO IN CONDOTTA	52
4.4. "PIANTUOVO" BABY	55
CONCLUSIONI	57
RINGRAZIAMENTI	59

## 1. INTRODUZIONE



Fig.1



Fig.2



Fig.3

La mia ricerca parte da queste immagini.

Un report pubblicato dal WWF riporta dati allarmanti. In tutto il mondo, oltre il 90% dei danni provocati dai nostri rifiuti alla fauna selvatica marina è dovuto alla plastica e circa 700 specie animali marine sono minacciate dalla plastica. Molte specie vengono ritrovate intrappolate nella plastica, 344 in tutto il mondo. Spesso succede con reti da pesca, lacci ad anello e imballaggi di plastica che possono causare ferite, lesioni, deformità. Queste trappole di plastica risultano spesso letali per gli animali, che si ritrovano impossibilitati a muoversi per fuggire da predatori, alimentarsi e perfino respirare.

Le specie marine possono ingerire plastica in modo intenzionale, scambiandola per cibo, accidentale oppure indiretto, mangiando prede che a loro volta avevano ingoiato plastica. Tutte le specie di tartarughe marine presenti nel nostro mare presentano plastica nello stomaco e si stima che oltre il 90% degli uccelli marini abbia nello stomaco frammenti di plastica. L'ingestione di plastica, soprattutto se di grandi dimensioni, porta quasi sempre alla morte dell'animale.

Oggi, il mercato più grande di plastica è l'imballaggio, la cui crescita è stata accelerata da un progressivo passaggio in tutto il mondo dei contenitori riutilizzabili a quelli monouso, o usa e getta. Quasi metà di questa plastica finisce negli inceneritori, impianti utilizzati per lo smaltimento mediante un processo di combustione ad alta temperatura, che dà come prodotti finali la produzione di gas che può contenere diossine, ceneri, polveri, etc.

---

Fig.1 Tartaruga con plastica e rifiuti ingeriti nello stomaco

Fig.2 Gabbiano intrappolato in una rete di plastica

Fig.3 Pesce morto di fame a causa di un anello di plastica

Le materie plastiche biodegradabili (“bioplastiche” o “biopolimeri”) stanno cercando di sostituire pian piano le materie plastiche sintetiche. La bioplastica, è un tipo di plastica biodegradabile in quanto derivante da materie prime vegetali rinnovabili annualmente. Il tempo di decomposizione è di qualche mese in compostaggio, contro i 1000 anni richiesti dalle materie plastiche sintetiche derivanti dal petrolio. Le bioplastiche attualmente sul mercato sono composte principalmente da farina o amido di mais, grano o altri cereali. Oltre ad essere biodegradabili, in accordo con la Norma Europea EN 13432 e con i programmi di certificazione rilasciati da primari enti internazionali, hanno il pregio di rendere fertile il terreno sul quale vengono depositate. La bioplastica, dopo l’uso, consente di ricavare concime fertilizzante dai prodotti realizzati, come biopiatti, biobicchieri, biovasi, e di impiegarlo nell’agricoltura.

Questa è una cosa molto positiva, dal momento che il problema più grande delle materie plastiche sintetiche viene dal fatto che i prodotti finali sono difficilmente smaltibili.

Lo scopo della tesi è quello di promuovere un set di vasi da giardinaggio per piantine, in modo tale da evitare i tanti vasetti di plastica comprati, “non utilizzati”, e buttati. La mia idea è quella di utilizzare i gusci delle uova facilmente reperibili in casa. Un oggetto completamente naturale, biodegradabile e compostabile.

## 2. AMBITO PREGETTUALE

### 2.1 DESIGN PER LA SOSTENIBILITA'

Negli ultimi anni uno dei maggiori trend del design è sicuramente stato l'eco, il green e il sostenibile.

Ma cos'è esattamente l'Eco-Design? È un tipo di design alla cui base sta un processo ed una filosofia responsabile sotto molti punti di vista: quello ambientale in primis, ma anche dal punto di vista etico e sociale. Fare Eco-Design significa ideare e produrre oggetti di design pensando al benessere dell'ambiente e della società. Inteso in questo modo, l'eco-design è applicabile a tutte le discipline del design che vogliono studiare e progettare soluzioni per ridurre il loro impatto ambientale, conferendo alla società maggior valore di quanto non sia stato sottratto all'ambiente, e non solo, durante l'intero processo produttivo.

I principi dell'Eco-Design si applicano a tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto, con l'intento di ridurre l'impatto ambientale complessivo: dall'approvvigionamento e impiego delle materie prime, che devono essere riutilizzabili, biodegradabili, riciclabili e non tossiche, e preferibilmente reperite in loco; alla loro lavorazione nel processo produttivo e alla distribuzione, che devono rispettare la direttiva dell'UE sull'Eco-Design (Direttiva 2009/125/CE), in termini di efficienza energetica (ridotto consumo energetico nella fase produttiva) e di ridotto impatto ambientale.

Anche il consumo del prodotto e la possibilità di riutilizzo concorrono nel definirlo eco e sostenibile: il ciclo di vita di questo infatti deve essere allungato al massimo, attraverso un riciclaggio e riutilizzo potenzialmente infinito.

In alternativa il prodotto dovrà risultare biodegradabile al 100%, in modo da rientrare completamente nel ciclo naturale.

Non bisogna però dimenticare il consumatore in tutto ciò: il prodotto rientra in un'eco-sistema in cui anche il consumatore svolge un ruolo fondamentale. Egli deve infatti effettuare un acquisto e un consumo consapevole e responsabile, occupandosi anche della parte di riciclaggio e riutilizzo. Le aziende devono cominciare a considerare il consumatore come vero e proprio agente di cambiamento, coinvolto all'interno del processo e del ciclo di vita del prodotto, e che deve perciò contribuire a rendere effettivamente eco e sostenibile.

Se si ignora questo punto l'intero processo potrebbe perdere di significato. Ma fortunatamente i consumatori stanno già cambiando il loro modo di acquistare e consumare, sperimentando nuovi metodi di fruizione dei beni e condivisione dell'esperienza di consumo. La sensibilità e la consapevolezza riguardo i temi dell'ecologia e della sostenibilità sta crescendo, e le stesse aziende devono farsi promotori di questi nuovi modi di produrre-consumare-vivere rendendo partecipi gli stessi consumatori.

## 2.2 PLASTICA

### 2.2.1 CLASSIFICAZIONE DELLE PLASTICHE

Le materie plastiche sono materiali organici a elevato peso molecolare, cioè costituite da molecole con una catena molto lunga (macromolecole), che determinano in modo essenziale il quadro specifico delle caratteristiche dei materiali stessi.

Possono essere costituite da polimeri puri o miscelati con additivi o cariche varie. I polimeri più comuni sono prodotti a partire da sostanze derivate dal petrolio, ma ci sono anche materie plastiche sviluppate partendo da altre fonti.

Malgrado la presenza pervasiva delle plastiche nella nostra vita, il loro contenuto chimico rimane un mistero: le aziende produttrici non devono dichiarare gli ingredienti sulle etichette e la maggior parte dei produttori non desidera riportarli. L'unico indizio riguardo all'identità chimica delle plastiche mostrato ai consumatori è il codice della resina che serve ad identificare i prodotti che possono essere riciclati.

Le plastiche sono, dunque, riconoscibili unicamente tramite il logo di riciclaggio, composto da un triangolo al cui interno vi è un numero che va dall'1 al 7. Da 1 a 6, il materiale è riciclabile; il 7 segnala materiali non riciclabili.



Fig.4

Le materie plastiche più diffuse sono:

- PET (polietilene tereftalato), è il materiale più diffuso per la fabbricazione delle bottiglie di plastica per l'acqua minerale, le bibite, il ketchup, i collutori e dei contenitori per la conservazione o il riscaldamento al forno microonde degli alimenti
- PE (polietilene), usato per produrre le borse della spesa e quelle per confezionare, fra gli innumerevoli prodotti, latte, succhi di frutta, shampoo, cosmetici, detersivi per piatti e biancheria e prodotti di pulizia della casa

---

Fig.4 Logo di riciclaggio

- PVC (cloruro di polivinile), utilizzato per il 90% per le pellicole per alimenti, vaschette trasparenti per alimenti a uso industriale, carta da parati, pavimenti in vinile, tende per la doccia, tovaglie di plastica, oggetti di finta pelle, scarpe ed abiti sportivi, giocattoli di plastica soffice, palloni e vasche gonfiabili per bambini, salvagenti, teli di copertura dei camion, tubature, infissi, materiali isolanti, coperchi sigillanti
- PP (polipropilene), utilizzato per: bacinelle, giocattoli (di plastica dura), colini, imbuti, scolapasta, contenitori per alimenti o acqua, tazze, vasetti per yogurt, tappi di bottiglie di tutti i tipi, misurini, borse, sedie e arredi vari, tappeti, oggetti di cancelleria e innaffiatoi
- PS (polistirene o polistirolo) utilizzato per contenitori per alimenti take away con tipico perno (plastica trasparente e polistirene espanso), contenitori per uova, carne e formaggi, contenitori per yogurt (vasetti bianchi), materiale isolante per imballaggi di tutti i tipi, applicazioni di plastica dura: tazze, giocattoli, contenitori CD e rasoi usa e getta
- PUR (poliuretano) utilizzato per isolamento termico di pareti e pavimenti.

## **2.2.2 SMALTIMENTO DELLA PLASTICA ED EVENTUALI PROBLEMI**

### **RIFIUTI DI PLASTICA RICICLABILI:**

- contenitori che hanno le sigle PE, PET e PVC,
- contenitori per liquidi,
- bottiglie per bevande,
- flaconi per prodotti per l'igiene personale e pulizia per la casa,
- detersivi,
- vaschette per l'asporto di cibi,
- confezioni per alimenti,
- polistirolo espanso degli imballaggi e simili,
- borse di nylon,
- plastica in pellicola.

## **PLASTICA DA NON RICICLARE:**

- tutti i contenitori che non hanno le sigle PE, PET e PVC
- tutti i contenitori che presentano residui di materiali organici (es. cibi) o di sostanze pericolose (vernici, colle, etc.)
- giocattoli,
- custodie per CD,
- musicassette e videocassette,
- piatti, bicchieri e posate in plastica,
- tubi di dentifricio,
- bottiglie di olio,
- rifiuti ospedalieri (es: siringhe, etc.),
- grucce per appendiabiti.

Una delle ragioni più grandi che spingono a fare la raccolta differenziata della plastica è la sua lenta degradabilità. I contenitori in PE o in PVC 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 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 le deriva dal petrolio ed è interamente sfruttabile: la plastica infatti ha un potere calorifico paragonabile a quello del carbone.

### **2.2.3 IL RICICLAGGIO DELLA PLASTICA ED I PRODOTTI DERIVATI**

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 maggior parte 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.

### **2.2.4. EFFETTI SULL'AMBIENTE E SUGLI UMANI**

#### **TERRA**

Le plastiche chimiche rilasciano sostanze nocive al terreno circostante, che penetrano in profondità raggiungendo falde acquifere o altre fonti d'acqua. I danni sono molto seri per le specie viventi che assumono questa acqua inquinata. Le aree utilizzate come discarica sono costantemente colmate da rifiuti di tipo plastico. In queste zone ci sono molti microrganismi che accelerano la degradazione biologica delle plastiche. Per quel che riguarda le plastiche biodegradabili, non appena vengono gettate, il metano (pericoloso gas serra che contribuisce significativamente al riscaldamento globale), viene rilasciato. Alcune discariche stanno prendendo l'iniziativa di installare dispositivi per la cattura del metano, che potrebbe essere utilizzato per produrre energia, ma la maggior parte degli stabilimenti non li ha ancora adottati.

## ANIMALI

Come già detto precedentemente, l'inquinamento causato dalla plastica è potenzialmente pericoloso per gli animali, il che potrebbe influire negativamente sulle forniture alimentari umane. In primo luogo è altamente dannoso nei confronti dei grandi mammiferi marini. Nello stomaco di alcuni animali marini, come la tartaruga marina, sono stati trovati pezzi di plastica, che ne hanno causato la morte. Quando questo succede, la morte degli animali è generalmente causata dalla fame, poiché questi materiali bloccano il loro tratto digestivo. Talvolta, invece, i mammiferi marini rimangono intrappolati in prodotti di plastica, come se fossero reti, rischiando di rimanere uccisi. Quando un animale si impiglia, infatti, la sua capacità di movimento è gravemente ridotta, rendendo quindi molto difficile trovare cibo. Se la morte non sopravviene, spesso tra le conseguenze ci sono gravi lacerazioni e ulcere.

## EFFETTI SUGLI UMANI

I prodotti plastici contengono diversi tipi di sostanze chimiche, a seconda della tipologia. L'aggiunta di additivi ne migliora le proprietà meccaniche, tuttavia ciò ha i suoi effetti collaterali. In particolare, alcune delle sostanze chimiche possono essere nocive per l'uomo per assorbimento cutaneo, causando dermatiti a contatto con la pelle umana, anche se presenti in tracce, rendendole pericolose anche per i lavoratori addetti alla loro produzione. Inoltre gli effetti sull'organismo umano di molte di queste sostanze non sono ancora conosciuti.

## 2.3 BIOPLASTICA

### 2.3.1. BIODEGRADABILITA', COMPOSTABILITA' E DEGRADABILITA'

Compostabile o biodegradabile? Questi due termini, spesso confusi per sinonimi, hanno infatti una differenza sostanziale che bisogna conoscere per non incorrere in errori quando si fa la raccolta differenziata.

Un elemento biodegradabile non è infatti automaticamente anche compostabile.

Per fare chiarezza, partiamo dalla definizione: si definisce *biodegradabile* qualsiasi materiale che possa essere scomposto da batteri, luce solare e altri agenti fisici naturali, in composti chimici semplici come acqua, anidride carbonica e metano. Un processo che coinvolge una moltitudine di materiali ma che può prevedere per ogni elemento un suo tempo, anche lungo, di degradazione. La normativa europea stabilisce però dei paletti. Per essere definito biodegradabile un prodotto deve decomporsi del 90% entro 6 mesi.

A seconda del caso, la biodegradazione può avvenire per via aerobica (cioè in presenza di ossigeno) o anaerobica (cioè in assenza di ossigeno).

Nel caso più comune il materiale biodegradabile è costituito da sostanze che fungono da nutriente per i microorganismi. In particolare, la biodegradazione di ciascun composto chimico, quando è possibile, avviene per mezzo di un particolare microorganismo.

Attraverso la biodegradazione tali sostanze organiche, che possono essere generate direttamente o indirettamente dalla fotosintesi, vengono convertite in sostanze inorganiche. La biodegradazione svolge dunque una funzione inversa a quella della fotosintesi e dei successivi processi biosintetici che danno origine alla biomassa. Mentre la fotosintesi produce molecole organiche a partire da molecole inorganiche, la biodegradazione riduce le sostanze di partenza in costituenti via via più semplici (come anidride carbonica, acqua, etc.) per infine riportarle eventualmente ad uno stadio inorganico. In questo caso si parla di "mineralizzazione".

Il fenomeno della biodegradazione è molto importante per l'ambiente, che deve liberarsi delle scorie per far posto alla nuova vita. La biodegradazione è attuata dai decompositori, microorganismi (funghi, batteri, etc.) che crescono sulla materia organica morta, ossia sui rifiuti prodotti dall'ecosistema.

Un materiale è detto *compostabile* quando in seguito alla sua degradazione, naturale o industriale, si trasforma in compost. Materie organiche (come ad esempio residui di giardinaggio e scarti di cucina), decomposte in condizioni particolari da macro e microorganismi, si trasformano in una sostanza simile al terriccio che viene generalmente utilizzata per la concimazione in agricoltura o per il rinvaso di fiori e piante. La sua ricchezza di elementi organici, infatti, migliora la struttura del suolo e la disponibilità di elementi nutritivi. Per essere definito compostabile.

La principale differenza tra i due termini sta quindi nei tempi della degradazione e nei residui alla fine del compostaggio industriale.

Se si realizza solo la frammentazione del materiale, vuol dire che esso è degradato, se a seguire avviene anche la mineralizzazione, vuol dire che il materiale è biodegradabile.

### 2.3.2. DEFINIZIONE

La bioplastica è una plastica prodotta con materiale organico e senza utilizzare derivanti del petrolio. È del tutto simile alla plastica sintetica tradizionale, sia per leggerezza che per resistenza. Tuttavia, essendo prodotta da materia organica (es. frumento, mais, barbabietola, etc.) la bioplastica è biodegradabile al 100%. Può essere riassorbita dagli agenti naturali presenti sulla terra o nell'atmosfera in tempi molto più rapidi e con minori conseguenze sull'ambiente.

La bioplastica può essere utilizzata per produrre prodotti in plastica di vario tipo (es. buste, sacchetti della spesa, bicchieri/posate usa e getta, altri prodotti) con minore impatto ambientale rispetto alla plastica.

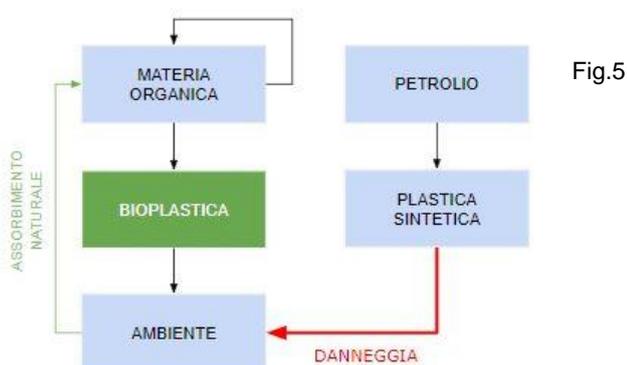


Fig.5 Grafico bioplastica e plastica sintetica

### 2.3.3 VANTAGGI DELLA BIOPLASTICA

I principali vantaggi della bioplastica sono i seguenti:

- *minore impatto ambientale*, al termine del ciclo di vita del prodotto, un rifiuto di bioplastica viene biodegradato più rapidamente dagli agenti atmosferici e naturali. L'ambiente lo riassorbe facilmente, riducendo al minimo l'inquinamento e le conseguenze sull'ecosistema,
- *riciclaggio*, i prodotti in bioplastica sono più facilmente riciclabili. Viceversa, la plastica tradizionale non può essere riciclata perché i costi sarebbero proibitivi,
- *risorsa rinnovabile*, la bioplastica è prodotta a partire da risorse rinnovabili, la materia organica vegetale. Quindi, non ha problemi di esaurimento della materia prima. Pertanto, il costo della bioplastica dovrebbe scendere nel tempo grazie all'economie di scala. Viceversa, la plastica sintetica deriva dal petrolio ed è legata allo sfruttamento delle risorse fossili esauribili. Quindi, il costo della plastica sintetica dovrebbe crescere con l'esaurimento delle riserve di petrolio,
- *stimolo per le attività agricole*, l'uso della materia organica per la produzione della bioplastica è uno stimolo per la redditività delle attività agroforestali. Dovrebbe ridurre il fenomeno dell'abbandono delle terre e la spinta all'urbanizzazione delle aree rurali.

### 2.3.4. SETTORI DI APPLICAZIONE

Le applicazioni delle bioplastiche possono essere molteplici. Eccone alcune:

- **IMBALLAGGI COSMETICI**: il mercato degli imballaggi è molto sensibile all'utilizzo di materiali bioplastici. Infatti, questo settore studia da tempo l'utilizzo di componenti di origine vegetale nelle formule dei suoi prodotti.



Fig.6



Fig.7

Fig.6 Chanel investe nelle bioplastiche per realizzare contenitori di creme

Fig.7 Vasetti e flaconi per cosmetici

- **TRASPORTI:** il mercato dei trasposti è in piena espansione. Esistono tre principali settori di applicazione:
  - pezzi iniettati che possono essere realizzati in polimeri come i poliammidi (tubi del carburante, componenti del vano motore), policarbonati (vetrature) o ancora biocompositi che utilizzano fibre di legno, lino e canapa per elementi della struttura o degli interni
  - fibre tessili per gli interni (sedili, pannelli delle portiere, etc.)
  - imbottiture morbide per i sedili



Fig.8

- **IMBALLAGGI AGROALIMENTARI:** 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.



Fig.11



Fig.9



Fig.10

Fig.9 Contenitori per latte in bioplastica

Fig.10 Confezione compostabile a base di cellulosa

Fig.11 Vassoio per cioccolatini a base di amido, solubile in acqua e compostabile

- **SPORT E TEMPO LIBERO:** l'utilizzo di polimeri biodegradabili può essere un vantaggio se l'utilizzo dei prodotti comporta un potenziale abbandono in natura (ad esempio: tee da golf, cartucce per caccia, etc.)



Fig.12



Fig.13

- **AGRICOLTURA E ORTICOLTURA:** il miglior esempio è quello dei film per pacciamatura che permettono di favorire la crescita della vegetazione. L'utilizzo di una versione biodegradabile di questi film permette di abolire definitivamente le fasi di raccolta e smaltimento dei residui che, al contrario, potranno biodegradarsi nel terreno in modo del tutto naturale



Fig.14



Fig.15

- **GIOCATTOLI:** in molti casi, l'interesse è fondamentalmente volto al miglioramento dell'impatto ambientale dei materiali e alla nozione di "non nocività" dei prodotti con cui entrano in contatto i bambini piccoli. Questo mercato preferisce materiali bio-based e biodegradabili in sostituzione dei polimeri derivati dal petrolio esistenti



Fig.16

Fig.12 Tee da golf biodegradabili

Fig.13 Palline per Soft Air biodegradabili

Fig.14 Film per pacciamatura biodegradabili

Fig.15 Vaschette in PLA espanso

Fig.16 Bio-On, costruzioni realizzati in plastica green

- **PRODOTTI MONOUSO:** queste applicazioni racchiudono alcuni settori dell'imballaggio (principalmente quello flessibile), della sacchetteria (i sacchetti per frutta e verdura), delle stoviglie usa e getta o dell'igiene (salviette, bastoncini per le orecchie, etc.)



Fig.17



Fig.18

- **ELETTRONICA DI CONSUMO:** come tutti sappiamo viviamo nell'era dell'elettronica. Le cover di computer, cellulari, CD e tutti i piccoli accessori elettronici sono fatti in plastica per sfruttarne soprattutto la leggerezza, mantenendo caratteristiche di resistenza e di durata. I primi prodotti in bioplastica sono stati le tastiere dei computer, mouse, cover per cellulari e col passare del tempo la bioplastica è sempre più presente nei dispositivi elettronici.



Fig.19



Fig.20

Fig.17 Piatti e posate biodegradabili

Fig.18 Pandoo, bastoncini di cotone per bambini

Fig.19 Mouse biodegradabile

Fig.20 Cover per iPhone biodegradabili

### 3. STUDIO DEL NUOVO MATERIALE

#### 3.1. DA SPRECO A RISORSA

Secondo stime recenti, dal 30 al 40% del cibo prodotto nel mondo non viene consumato, perché scartato dopo la raccolta o il trasporto, o perché buttato dalla grande distribuzione o dai consumatori finali. Uno spreco enorme, che tuttavia alcune giovani aziende e start-up hanno saputo trasformare in risorsa dando una seconda vita a varie tipologie di scarti alimentari. Ecco una breve panoramica delle idee più innovative.

- **AGRIDUST:** un nuovo materiale ideato dalla studentessa Marina Ceccolini. Esso si presenta come un pongo pastoso che può tra l'altro essere facilmente estruso ed utilizzato in una stampante a 3D per produrre oggetti di vario genere. Totalmente biodegradabile ed atossico, Agridust viene ottenuto essiccando e polverizzando scarti agroalimentari e poi ricombinandoli con un collante a base di fecola di patate.



- **VIPOT:** utilizza le bucce del riso, scartate durante il processo di raffinazione, per realizzare piatti certificati ad uso alimentare, lavabili in lavastoviglie e biodegradabili



- La studentessa inglese **TESSA SILVA-DAWSON** si avvale del latte vaccino in sovrapproduzione per produrre una bioplastica con caratteristiche del tutto simili a quelli della plastica tradizionale, ma senza il medesimo impatto ambientale,



- Anche nel mondo della moda ci sono numerosi esempi di conversione degli scarti alimentari in risorsa. L'italiana **ORANGE FIBER**, per esempio, trasforma gli scarti delle arance in tessuti sostenibili,



- La designer spagnola Carmen Hijosa è la creatrice di **PIÑATEX**, un materiale ricavato dalle foglie di ananas, praticamente identico per funzione ed utilizzi alla pelle. Qui il valore del progetto è anche sociale, in quanto la raccolta e la vendita delle foglie di ananas (normalmente lasciate marcire al suolo) costituisce una fonte di guadagno ulteriore per i contadini,



- Dalla Toscana arriva **MUSKIN**, un'eco-pelle completamente vegetale estratta dal cappello dei funghi,



- Gli studenti della Willelm de Kooning Academie (Olanda) hanno invece sviluppato FRUIT LEATHER, un innovativo tessuto di origine vegetale ottenuto attraverso il recupero e la trasformazione di bucce di albicocche, mele e arance non più edibili,



- **FOODSCAPES:** è un progetto che, a partire da scarti di carote, arachidi e amido di patate biologici, mira a realizzare delle ciotole che dopo l'utilizzo possono essere disciolte in acqua fungendo da concime,



- **DECAFE':** Raùl Laurì utilizza fondi di caffè riciclati come principale ingrediente. I fondi di caffè vengono mescolati con un legante naturale e poi sottoposti ad un processo di trasformazione mediante pressione e cottura,



- **SALT** di Roberto Tweraser: lampada realizzata tramite lo stampaggio di sale e legante sintetico.



## **3.2. SCARTI ALIMENTARI**

### **Quanto cibo sprechiamo?**

Secondo la Commissione Europea, per spreco alimentare si intende “l’insieme dei prodotti scartati dalla catena agroalimentare, che – per ragioni economiche, estetiche o per la prossimità della scadenza di consumo, seppure ancora commestibili e quindi potenzialmente destinati al consumo umano – sono destinati ad essere eliminati o smaltiti”.

### **Lo spreco alimentare in cifre: situazione globale**

In un mondo in cui si parla di incrementare la produzione alimentare del 60-70% per nutrire una popolazione destinata a crescere sempre di più uno dei paradossi più preoccupanti è costituito dallo spreco del cibo prodotto a livello globale. Secondo un recente studio condotto dalla FAO, tra l’agosto del 2010 ed il gennaio del 2011, ogni anno, nel mondo, vengono sprecati circa 1,3 miliardi di tonnellate di cibo di cui l’80% ancora consumabile. Di questo miliardo, 222 milioni sono le tonnellate di cibo che vengono sprecate nei Paesi industrializzati: una cifra che, da sola, sarebbe sufficiente a sfamare l’intera popolazione dell’Africa Subsahariana.

### **Lo spreco alimentare in Europa**

In Europa si sprecano, in media, circa 180 kg di cibo pro-capite all’anno. Il triste primato dello spreco è rappresentato dall’Olanda con 579 Kg pro-capite l’anno, mentre il Paese più virtuoso risulta essere la Grecia con i suoi 44Kg pro-capite l’anno.

### **E l’Italia?**

Con i suoi 149 kg pro-capite l’anno, l’Italia si piazza circa a metà strada tra i due esempi appena citati, complice la crisi economica globale che sembra aver ridotto lo spreco alimentare addirittura del 57% spingendo gli italiani ad approcciare alla spesa in modo più razionale ed oculato.

Il Waste Resources Action Program (WRAP) propone una definizione di food waste che distingue lo spreco di cibo in:

- *evitabile* (cibo e bevande finiti in spazzatura ma ancora edibili, come pezzi di pane, mele, carne, ecc.)
- *possibilmente evitabile* (cibo e bevande che alcune persone consumano, per esempio le croste del pane, e altre persone no; ma anche il cibo che può essere consumato se cucinato, per esempio la buccia di patate)
- *inevitabile* (ossi di carne, bucce d'uovo, d'ananas ecc.).

La crescita economica nell'Unione europea è accompagnata da un'incredibile quantità di spreco alimentare, che a sua volta causa una perdita di materiali ed energie, danni ambientali ed effetti negativi sulla salute e sulla qualità di vita. Negli ultimi dieci anni lo spreco alimentare ha ricevuto grande attenzione perché considerato causa di effetti negativi economici, ambientali e sociali e rappresenta uno dei temi più importanti correlato al concetto di sostenibilità.

Infatti, lo spreco alimentare sul pianeta costa ogni anno 1.000 miliardi di dollari, una cifra che sale a 2.600 miliardi se si considerano i costi «nascosti» legati all'acqua e all'impatto ambientale. Ogni anno si spreca 1,3 miliardi di tonnellate di cibo pari a circa 1/3 della produzione totale destinata al consumo umano (dati Fao). L'UE getta 90 milioni di tonnellate di cibo così come in Italia lo spreco domestico vale complessivamente 8,4 miliardi di euro all'anno.

Tale rapporto sottolinea che, a livello nazionale:

- il 32% si perde nella fase di produzione agricola (510 milioni di tonnellate);
- il 22% (355 milioni) si spreca nelle fasi successive alla raccolta e nello stoccaggio;
- l'11% (180 milioni) va perso durante la lavorazione industriale;
- il 22% (345 milioni) è lo spreco domestico;
- il 13% si spreca durante la distribuzione e nella ristorazione

## Perché si spreca così tanto cibo?

Le perdite e gli sprechi di cibo avvengono a diversi livelli della catena di approvvigionamento alimentare, in particolare sono state individuate le tre fasi di questa filiera in cui si verificano gli sprechi maggiori:

- Fase produttiva
  - Fase distributiva
  - Fase del consumo
- 
- **Fase produttiva e prima trasformazione:** con “fase produttiva” ci si riferisce a quanto avviene a monte della filiera agroalimentare, ovvero durante la coltivazione o l'allevamento, la raccolta e il trattamento della materia prima.  
In questa fase lo spreco maggiore avviene innanzitutto a causa delle scarse competenze nella gestione dei terreni agricoli, della mancanza di infrastrutture elettriche e idriche adeguate, di problemi di stoccaggio e trasporto delle merci. Questo scenario descrive principalmente le cause dello spreco dei Paesi in via di sviluppo dove:
    - il 40% dello spreco avviene nella fase della raccolta quando la maggior parte dei prodotti resta a marcire nei campi;
    - del 60% dei prodotti raccolti, una parte viene presa durante l'immagazzinamento (il cibo viene conservato in luoghi non adatti e viene attaccato da roditori o altri animali), un'altra parte viene sciupata nella fase del trasporto che spesso avviene su mezzi scardinati che percorrono strade impraticabili.
  - **Fase di distribuzione:** in questa fase gli sprechi più consistenti avvengono principalmente durante la trasformazione industriale dove, a causa di pratiche di marketing non appropriate vengono scartati i prodotti che esteticamente potrebbero non incontrare il gradimento del consumatore.

In questa fase rientrano gli sprechi dovuti alla errata distribuzione o alle produzioni in eccedenza che determinano il cosiddetto “invenduto”.

- **Fase del consumo (ristorazione e consumo domestico):** in questa fase avvengono gli sprechi più consistenti principalmente nei Paesi ricchi, dove il problema si concentra alla fine della catena del cibo.

Tra le principali cause dello spreco troviamo:

- le cattive abitudini di spesa di milioni di persone;
- l'inosservanza delle indicazioni poste in etichetta sulla corretta modalità di conservazione degli alimenti;
- le date di scadenza troppo rigide;
- la tendenza a servire porzioni di cibo troppo abbondanti;
- le promozioni che spingono i consumatori a comprare più cibo del necessario.

Per la prevenzione dello spreco alimentare ci sono alcune regole utili che sarebbe bene tener presenti come:

- acquistare senza eccedere nelle quantità,
- prepararsi con cura un elenco di ciò che serve,
- guardare le date di scadenza,
- conservare con cura e secondo le indicazioni ciò che si acquista.

Importante dunque il tema dell'educazione alimentare che deve essere sicuramente la base di ogni intervento. Rispettare il cibo, attribuirgli il giusto valore in un senso culturale ancor prima che economico, è un aspetto chiave se si vuole vincere la battaglia. In Italia emerge che una quota significativa dello spreco alimentare è imputabile al comportamento dei consumatori individuali e delle famiglie. Da qui nasce l'esigenza di fornire un'informazione volta a promuovere stili di vita corretti dei componenti individuali e di una famiglia ed a promuovere prodotti realizzati con scarti alimentari.

### 3.2.1 SCARTI ALIMENTARI DOMESTICI

Nella pratica quotidiana il 63% degli intervistati dichiara di gettare il cibo una volta al mese (17%) o anche meno frequentemente (46%). Il 15% sostiene di gettare cibo una volta ogni due settimane, il 15% una volta a settimana e solo l'1% della popolazione ritiene di gettarlo quotidianamente o in misura di 4/5 volte a settimana.

Sembra ancora tantissimo ma se si confrontano i dati del 2014 con quelli del 2018 si osserva come se quattro anni fa a un italiano su due capitava di buttare il cibo in pattumiera, ora solo l'1% dichiara di gettare cibo non più buono. E questo è quasi certo un effetto delle iniziative di sensibilizzazione che sono state portate avanti in questi anni.

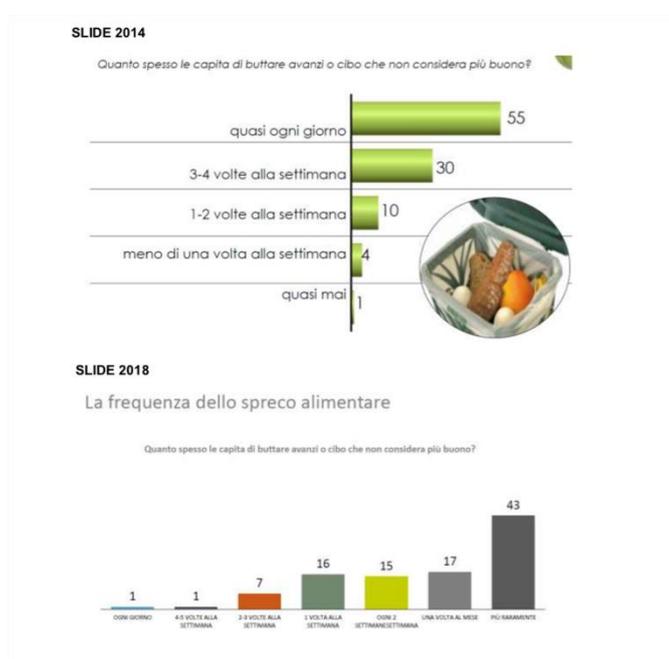


Fig.21

Fig.21 Frequenza dello spreco alimentare. Fonte Osservatorio Waste Watcher di Last Minute Market / Swg

Ma quali sono le categorie alimentari che partecipano maggiormente allo spreco?

**La quantità di spreco alimentare per categoria di prodotto**

Spreco medio famiglia italiana - kg /anno

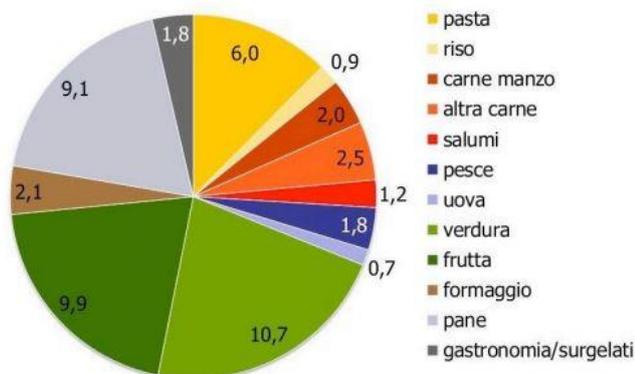


Fig.22

**Il valore dello spreco alimentare per categoria di prodotto**

spreco medio famiglia italiana - € /anno

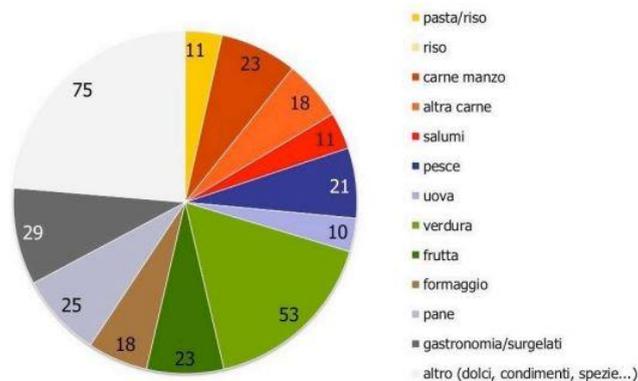


Fig.23

I due grafici mostrano che i prodotti più freschi, come verdura e frutta, incidono fortemente sullo spreco alimentare seguiti da uova, pasta, carne, pane, formaggio e salumi; all'ultimo posto troviamo i prodotti surgelati, che per comodità sono considerati insieme ai ricettati freschi.

Ancora più dettagliata - seppur non recentissima - è l'indagine dell'Associazione per la difesa e l'orientamento dei consumatori (ADOC) realizzata nel 2008, i cui dati risultano, in ogni caso, sostanzialmente confermati anche in successive ricerche. In base ai dati ADOC, raccolti con un'intervista su un campione di 600 intervistati, le famiglie italiane sprecano circa il 17% del prodotto ortofruitticolo acquistato ed il 35% di latte, uova e carne. Lo studio sottolinea come, nel 2008 ogni famiglia italiana abbia buttato in media 454 € di prodotti alimentari, pari all'8% della spesa totale.

Totale annuo (escluse feste)	432
Natale	52
Capodanno	21
Pasqua	42
Altre feste (compleanni, carnevale, ecc)	14
Totale	561

Fonte: ADOC, 2008

Fig.24

Fig.22 Quantità di spreco alimentare per categoria di prodotto

Fig.23 Valore dello spreco alimentare per categoria di prodotto

Fig.24 Valore monetario dello spreco alimentare in famiglia

Freschi (latte, uova, carne, preparati, formaggi, ecc.)	39%
Pane	19%
Frutta e verdura	17%
Affettati	10%
Prodotti in busta (insalata, ecc)	6%
Pasta	4%
Scatolame	3%
Surgelati	2%
Totale	100%

Fonte: ADOC, 2008

Fig.25

Eccesso di acquisto generico	39%
Prodotti scaduti o andati a male	24%
Eccesso di acquisti per offerte speciali	21%
Novità non gradite	9%
Prodotti non necessari	7%
Totale	100%

Fonte: ADOC, 2008

Fig.26

### 3.3. SCELTA DEL MATERIALE: GUSCIO D'UOVA

#### 3.3.1 CHE COS'E'

È una struttura mineralizzata, rigida e fragile che dà all'uovo la caratteristica forma "ovoidale". La sua struttura porosa, permeabile ai gas e al vapore acqueo, è costituita essenzialmente da carbonato di calcio e da piccole quantità di carbonato di magnesio e fosfato tricalcico. All'interno si trovano due membrane aderenti al guscio e sovrapposte l'una all'altra. Queste si separano solo in corrispondenza del polo ottuso dell'uovo andando a formare la così detta camera d'aria. Il guscio, unitamente alle membrane interne e alla cuticola, costituisce una barriera che si oppone all'ingresso dei microrganismi dalla superficie esterna verso l'interno dell'uovo.

Fig.25 Quota di spreco in (valore) per tipologia di prodotto

Fig.26 Motivazione dello spreco

## NEL MERCATO

Prezzi bassi, qualità, etichette trasparenti. E una produzione interamente italiana. Ne consumiamo 142 a testa e il loro acquisto è in continua crescita. 12milioni l'anno, praticamente 13,8 kg a persona E ogni giorno nel mondo si consumano 2 mld di uova, 700 mld ogni anno. Messico, Giappone e Cina detengono il primato con circa 330 uova all'anno, per abitante Non tutti sanno che il guscio d'uovo viene classificato come materiale bioceramico naturale, l'equivalente del carbonato di calcio, materia prima per la produzione della calce: che costituisce, ad esempio, la polvere di marmo.

La plastica ecosostenibile del futuro potrebbe arrivare dai gusci d'uovo e potrebbe essere utile, nelle sue diverse versioni, per tutto: dalle buste agli imballaggi per alimenti, dai presidi medici ai materiali da costruzione. I ricercatori del consorzio Food and Drink iNet, nato dalle Università di Nottingham, Leicester, Lincoln e da altri gruppi pubblici e privati del Southglade Food Park, in Gran Bretagna, stanno infatti studiando nuovi metodi di lavorazione dei gusci d'uovo.



Fig.27

Le sperimentazioni eseguite dagli scienziati hanno offerto i risultati desiderati: i gusci, sterilizzati e sottoposti ad estrazione di una particolare proteina (il glicosamminoglicane), si propongono come ideale fonte primaria per la produzione di materiale plastico, del tutto simile per aspetto e caratteristiche al prodotto ottenuto dal petrolio.

Produrre plastica dalle uova costa di più, ma con il vantaggio che questo materiale è biodegradabile e al 100% riciclabile, quindi non necessita di incenerimento per essere smaltito e il suo decomporsi origina un compost ricco di nutrienti e sostanze organiche che possono essere usate come fertilizzanti per i terreni agricoli.

Lo smaltimento dei gusci è un problema non indifferente per le aziende alimentari che impiegano uova, che devono raccoglierci, trasportarli in discarica e pagarne la distruzione. Per esempio, una delle aziende che sta collaborando con il consorzio britannico, la Just Egg, specializzata in uova sode (molto popolari nei paesi anglosassoni), in media ogni settimana utilizza 1,3 milioni di uova, e ottiene circa dieci tonnellate di gusci da portare in discarica. In un anno, solo Just Egg smaltisce 480 tonnellate di gusci, spendendo una media di 30mila sterline. Denaro che, come ha fatto notare il direttore operativo Pankaj Pancholi, potrebbe essere invece impiegato per pagare un operaio in più o per finanziare nuovi progetti di ricerca.

Secondo alcune stime, ogni anno, solo il Regno Unito, produce più di 75.000 tonnellate di gusci d'uovo. Lo scorso anno almeno 17.000 tonnellate di gusci sono state smaltite in discarica.

### **3.3.2. PROPRIETA' DEI GUSCI DELLE UOVA**

La maggior parte delle persone crede che i gusci delle uova siano semplicemente spazzatura. Tuttavia, possono essere una risorsa molto utile per la vita quotidiana.

Un guscio d'uovo è composto da carbonato di calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) al 99%, che è anche l'ingrediente principale di alcuni antiacidi. Ogni guscio d'uovo di dimensioni medie contiene circa 750/800 mg di calcio (95%).

Il guscio rappresenta il 9-12% circa del peso delle uova e contiene dei pori che permettono che l'ossigeno entri e vengano rilasciate l'anidride carbonica e l'umidità.

Il colore del guscio dipende dalla razza della gallina che ha prodotto l'uovo. Le galline bianche producono uova bianche e le marroni producono uova marroni.

### 3.3.3 VARI UTILIZZI DEI GUSCI DELLE UOVA

I gusci delle uova vengono utilizzati per molti scopi:

- tritare i gusci delle uova in modo finissimo ed aggiungerli al mangime delle galline. Ingurgitando il guscio le galline assimilano il calcio che è loro essenziale per la deposizione di uova, dal guscio forte e resistente,
- aderente all'interno del guscio dell'uovo c'è una sottile membrana di colore bianco (la membrana testacea), una pellicola semi-trasparente, che può essere utilizzata, applicandola sopra graffi e piccole ferite, per accelerarne la guarigione,
- i gusci dell'uovo spezzettati possono costituire un'efficace barriera naturale contro gli animali "mollì" (lumache, bruchi, ecc.) e altri piccoli parassiti che attaccano e divorano le pianticelle dell'orto. Mescolandoli alla terra, si costruirà un ostacolo contro l'incedere di questi piccoli animali. Inoltre, se ci sono piantati dei pomodori, si possono mettere dei gusci d'uovo vicino alla radice di ogni pianta; il calcio aiuterà la pianta ad essere più robusta evitando che si rompa sotto al peso dei pomodori maturi,
- il guscio d'uovo può rivelarsi anche un ottimo integratore alimentare nelle diete povere di calcio o per persone che soffrono di questa carenza. È necessario sminuzzarlo finemente, rendendolo come polvere, e poi spizzicarlo sopra zuppe, creme, insalate, ecc. Il guscio d'uovo è completamente insapore,
- per un caffè meno amaro: aggiungere alcuni pezzetti di guscio dentro all'acqua della macchinetta. Il carbonato di calcio presente nel guscio dell'uovo neutralizzerà l'acidità del caffè.
- per la pulizia delle pentole,
- per rinforzare le unghie,
- contro le irritazioni cutanee e punture d'insetti,
- come sbiancante per i vestiti,
- per realizzare candele.

### 3.4 GUSCI D'UOVO UTILIZZATI PER FARE UNA BIOPLASTICA

“Dalle uova non nascono solo i pulcini”

Bioplastiche più resistenti e flessibili grazie ai gusci d'uovo: questa la scoperta di un team di ricercatori della Tuskegee University (Alabama) presentata al recente meeting annuale dell'American Chemical Society. Per migliorare la composizione, il team ha creato nanoparticelle composte da gusci d'uovo. Piccoli frammenti di guscio vengono lavati, macinati assieme al glicole di polipropilene e quindi esposti a un processo di lavorazione. Grazie a questa operazione i frammenti si trasformano in minuscole particelle che, aggiunte ai polimeri utilizzati per l'imballaggio, conferiscono caratteristiche interessanti, perché il nuovo materiale è in grado di piegarsi senza rompersi.

«Crediamo che queste caratteristiche, insieme alla biodegradabilità nel terreno, possano rendere le bioplastiche con gusci d'uovo un materiale di imballaggio davvero alternativo», spiega Vijaya K. Rangari, della Tuskegee University.

Il segreto risiede in alcune sostanze presenti nei gusci (carbonato di calcio, carbonato di magnesio, fosfato di calcio) che rendono la plastica fino a 7 volte più flessibile rispetto alle tradizionali bioplastiche. Il gruppo di scienziati ha sperimentato diversi polimeri, trovando alla fine la formula vincente con una miscela al 70% di un polimero del petrolio, il polibutilen-adipato-tereftalato (PBAT), e al 30% di acido polilattico (PLA), un polimero derivato dall'amido di mais. Pur essendo basato sul petrolio, il PBAT ha infatti la caratteristica di iniziare a biodegradarsi già tre mesi dopo essere stato inserito nel suolo.

Il materiale ecologico e biodegradabile ottenuto è finalizzato a sostituire negli imballaggi il polistirolo, i teli di cloruro di polivinile (PVC) o polietilene impiegati per ricoprire le serre o i semplici sacchetti oppure produrre vasi biodegradabili.

### 3.5 ANALISI DEL NUOVO MATERIALE

Partendo da questa ricerca, è stato realizzato, dopo molti esperimenti, un materiale del tutto nuovo, compostabile, realizzato solamente con gusci delle uova e con l'aggiunta di acqua, aceto ed amido di mais.

#### 3.5.1 ESPERIMENTI DI RICETTE CON DIVERSI SCARTI ALIMENTARI

Prima di arrivare alla mia ricetta a base di gusci d'uovo, ho voluto realizzare diverse ricette con svariati scarti alimentari, per verificarne le proprietà e stabilire quale sarebbe stato lo scarto migliore per il mio progetto.

- **BIOPLASTICA CON BUCCE D'ARANCIA**

**INGREDIENTI:**

- 30 g fecola di patate
- 25 ml acqua
- 30 g bucce di arancia sminuzzate
- 10 ml vino bianco
- 5 ml miele

**PREPARAZIONE:** dopo aver mescolato gli ingredienti, togliendo i grumi, s'introduce la miscela in forno preriscaldato a 100°C per circa un'ora.

**ASCIUGATURA:** una notte a temperatura ambiente.



- **BIOPLASTICA DALLA BUCCIA DI CAROTE**

**INGREDIENTI:**

- 58 g buccia di carote (tal quale, non essiccata)
- 21 g fecola di patate
- 14 ml acqua
- 7 ml aceto

**PREPARAZIONE:** frullare la buccia di carote fino ad ottenere una "polpa" lavorabile. Mescolare poi manualmente la fecola con acqua e aceto, fino ad ottenere un composto molto denso. Aggiungere il liquido ottenuto alla polpa di carote e mescolare ancora. Infornare a 200°C per 30 minuti.

Se si fa colare in uno stampo, è preferibile premere con un controstampo durante l'asciugatura per evitare il più possibile la formazione di bolle.



- **BIOPLASTICA CON BUCCE DI LUPINI**

**INGREDIENTI:**

- 10 g bucce di lupini
- 70 g acqua
- 11,5 fecola di patate
- 8 g aceto di mele
- 0,5 g salvia

**PREPARAZIONE:** si separano le bucce dei lupini dal legume. Queste poi vengono frullate per 2 minuti. Gli ingredienti vengono inseriti nel pentolino, successivamente posizionato sul fornello ad una fiamma bassa.

Si mescolano gli ingredienti, dopo 5 minuti di cottura il composto si comincia ad addensare. Viene fatto asciugare a temperatura ambiente (tra 20°C e 20,5°C). A cottura terminata si presenta morbido e compatto.

**ASCIUGATURA:** dopo una settimana a temperatura ambiente risulta uniforme e continua a solidificarsi i bordi.



- **BIOPLASTICA CON BUCCE DI BANANA**

**INGREDIENTI:**

- 48 g bucce di banana
- 42,5 g amido di mais
- 7,5 g miele liquido
- 2 g glicerolo

**PREPARAZIONE:** dopo aver tagliuzzato le bucce di banana, le si inserisce insieme agli altri ingredienti in un pentolino a fuoco lento per circa 15 minuti. Dopo di che si cola nello stampo. Si cuoce poi in forno a 180°C per 25 minuti.

**ASCIUGATURA:** a temperatura ambiente per circa 3-4 ore.



- **BIOPLASTICA CON FONDI DI CAFFÈ'**

**INGREDIENTI:**

- 23 g fondi di caffè
- 17 g fecola di patate
- 55 ml di acqua
- 5 ml glicerolo

**PROCEDIMENTO:** impasto scaldato in un pentolino a fuoco basso sino ad ottenere una pasta morbida che verrà modellata su una formina in silicone. Successivamente cotto in forno a 180°C per 70 minuti.

**RISULTATO:** facilmente rimovibile dallo stampo. Anche dopo molti giorni non si è formata muffa.



### 3.5.2. RICETTA DEL NUOVO MATERIALE

- **BIOPLASTICA CON GUSCI DELLE UOVA**

**INGREDIENTI:**

- 50 g gusci d'uova triturati in pezzettini
- 27,5 g amido di mais
- 20 g acqua
- 2,5 g aceto di vino bianco

**PROCEDIMENTO:** polverizzare i gusci d'uovo con un frullatore. Aggiungere gradualmente l'acqua. Successivamente aggiungere poco alla volta l'amido di mais ed alla fine l'aceto di vino bianco. Una volta addensati tutti gli ingredienti, continuare a mescolare per circa 10 minuti. Versare poi il contenuto in uno stampo e mettere in forno preriscaldato a 180°C per circa 20 minuti.

**ASCIUGATURA:** non c'è bisogno di una particolare asciugatura.



### 3.5.3 CARATTERISTICHE DELLA NUOVA BIOPLASTICA

Per arrivare alla ricetta finale della nuova bioplastica, ci sono state diverse sperimentazioni, per quanto riguarda l'asciugatura del nuovo materiale.

Inizialmente, si mettono i gusci delle uova tritati in un tegame e si aggiunge l'acqua gradualmente. Successivamente si addiziona l'amido di mais, a poco a poco e si inizierà a notare che il composto diventa mano a mano più duro, fino a diventar difficile da mescolare. Con l'aggiunta dell'aceto, il composto torna ad essere liquido, quindi più facilmente mescolabile. Una volta che tutti gli ingredienti si sono ben incorporati, possiamo prendere due strade:

1. versare il contenuto in uno stampo realizzato in silicone e mettere in forno preriscaldato a 180°C per circa 20 minuti

oppure

2. passare il tegame con il contenuto su fiamma bassa, per circa 15/20 secondi, sempre mescolando. Si può notare che in pochissimo tempo, il contenuto inizia ad addensarsi. In questo caso, non serve mettere il liquido in uno stampo, ma basta solamente maneggiare il composto e dare la forma desiderata. Così facendo, il tempo di asciugatura in forno diminuisce. In questo caso, si potrebbe anche evitare l'asciugatura in forno e far asciugare il composto all'aria aperta.

Questi due diversi approcci nell'asciugatura porteranno inevitabilmente a due risultati diversi:

- nell'asciugatura all'aria aperta, il composto impiegherà all'incirca 2/3 giorni ad asciugarsi completamente, ma non si avrà un risultato omogeneo data la variabilità degli spessori fatti a mano. Un punto a favore c'è: sicuramente il prodotto risulterà fatto a mano!
- nell'asciugatura in forno preriscaldato a 180°C, il composto impiegherà all'incirca 10, massimo 15 minuti per asciugarsi completamente. Questa procedura, oltre ad essere molto più veloce, permette all'impasto di asciugarsi uniformemente, evitando la formazione di crepe, date magari da un'asciugatura lenta ed a minori temperature.

RISULTATO: 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 e irripetibili dato il comportamento non sempre prevedibile di tali materiali: ciò contribuirà ad aumentare il valore aggiunto delle bioplastiche fai-da-te, facendo diventare le imperfezioni, punti di forza.

#### 4. IDEA PROGETTUALE

In base alle conclusioni tratte dalla ricerca e dalla fase sperimentale, la mia idea è quella di realizzare un oggetto con scarti alimentari, resistente, ma al tempo stesso che, una volta non più utilizzato, sia in grado di decomporsi nel terreno.

L'ambito in cui ho pensato di lavorare è nella vivaistica e floricultura, di preciso, mi occupo di vasi per la semina e per il semenzaio.

Pensate all'interno di un vivaio quanti vasi e contenitori per piante ci sono?

Anche se non esistono dati ufficiali, si stima che in Italia sono circa 440 milioni i vasi in polipropilene consumati annualmente dal settore vivaistico: le piantine vengono vendute ciascuna nel proprio contenitore plastico che verrà gettato una volta effettuato il trapianto. Questa operazione si traduce nella produzione di una grande quantità di rifiuti plastici da smaltire, con evidenti conseguenze sul piano ecologico, come anche su quello economico.

Attualmente, i contenitori "biodegradabili" (talvolta dichiarati tali senza alcuna indicazione della normativa europea di riferimento) presenti sul mercato hanno scarse proprietà meccaniche e/o costi ancora troppo alti.

L'idea è quella di realizzare un oggetto che prima serve da contenitore per la pianta e dopo diventi nutrimento per il terreno. Un oggetto che riesca a decomporsi da solo, con l'aiuto di microrganismi e batteri. Un oggetto che diventi parte integrante della terra. Un oggetto che si "smaltirà" con il tempo a contatto con la terra stessa, diventando un arricchimento per il terriccio. Un oggetto a base di gusci d'uovo, il più possibile economico.

I classici contenitori diffusi fino ad oggi sono realizzati in polistirene, non biodegradabili in quanto derivati dai combustibili fossili e difficilmente smaltibili. Per questo motivo ho pensato di realizzare diversi tipi di vasi per la semina, utili sia per la piantina (agevolarne la messa a dimora) che per l'uomo (tutelare l'ambiente), andando a sostituire tutti i vasi in commercio non biodegradabili.

## 4.1 CONCEPT

Il mio scopo è quello di promuovere l'utilizzo di questo nuovo "packaging" eco-sostenibile, con un superiore livello di prestazioni, ottenendo al contempo una riduzione degli sprechi alimentari e salvaguardando le riserve di materie primarie dallo sfruttamento intensivo.

Il mio obiettivo è, quindi, di trovare e presentare soluzioni concrete a ridurre l'utilizzo dei vasi di plastica utilizzati fino ad oggi.

Progettare un vaso con lo scopo di non lasciare residui nell'ambiente ed evitare lo smaltimento.

È tuttavia presumibile che, in futuro, non appena entreranno in pieno commercio i vasi compostabili, si potrà verificare una riduzione del costo della materia prima e soprattutto dei costi di produzione.

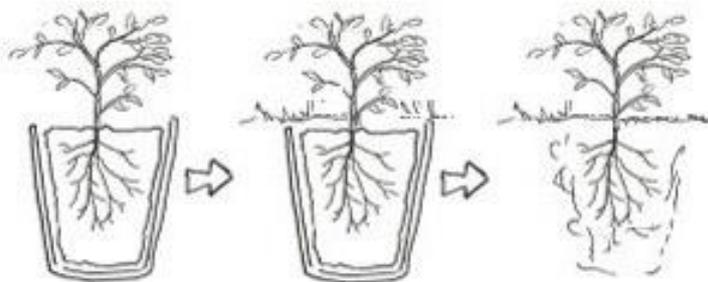


Fig.28

La realizzazione di questo progetto ha un grande vantaggio sia per la pianta che per noi.

**PER NOI:** possiamo risparmiare tempo e tagliare passaggi. Le piante germogliano già in vaso. A questo punto sarà possibile interrare direttamente il vaso nel terreno, senza doversi poi occupare del suo smaltimento o inquinare, lasciando nel terreno un oggetto in plastica che ci metterebbe centinaia di anni a sparire.

**PER LA PIANTA:** la possibilità di interrare direttamente il contenitore, preserva gli apparati radicali, soprattutto quelli più delicati, da inevitabili danni che si hanno quando si tolgono le zolle dal contenitore: in tal modo si evita il cosiddetto "stress da trapianto".

#### 4.1.1 VASI COMPOSTABILI GIA' ESISTENTI

I più noti e diffusi contenitori ecologici hanno dimensione medio-piccola e vengono realizzati utilizzando torba compressa: questo materiale, oltre ad avere alta porosità, contribuisce, seppure in misura minima, a fornire alle piante in crescita un supporto nutritivo, grazie alla composizione dei suoi elementi base.

Anche la fibra di cocco, l'amido e la cellulosa vengono utilizzati per confezionare vasetti, generalmente di medio-piccola dimensione. I più recenti vasi ecologici sono quelli costituiti da lolla di riso (ovvero lo scarto della lavorazione del riso) amalgamata con una particolare resina naturale.

Tali contenitori sono presenti in varie foggie, differenti dimensioni e colori.

- **VI POT**

Nasce da materiali naturali e biodegradabili, di scarto e di recupero. I vasi appositamente progettati per la semina e l'implantologia delle gemme della pianta si biodegradano in un periodo variabile tra 1 e 24 mesi dall'invasamento. La particolarità di questa categoria è che possono essere realizzati vasi con forme, dimensioni e caratteristiche funzionali e di decomposizione assolutamente in linea con le esigenze specifiche di ogni florovivaista e produttore di piante.

VASI DECOR: i vasi ed i sottovasi "DECOR", in varie dimensioni, forme e colori, sono indicati per un impiego decorativo, in casa e fuori. Mantengono intatte le loro caratteristiche, come la colorazione, fino a 5 anni in "INTERNO" e fino a 3 in "ESTERNO", nelle diverse condizioni atmosferiche e possono essere smaltiti naturalmente.



VASI TECNICI: i vasi "TECNICI", utilizzati principalmente per uso "PROFESSIONALE", sono dimensionati in varie taglie da 50 a 200 mm. di diametro (altezze proporzionali), compresi i plateau multi posizione, ed hanno una durata, in funzione dell'amalgama usato e delle necessità, da 1 a 24 mesi.



- **“FERTIL POT”**

È un rivestimento composto da fibra vegetale in legno di abete con una piccola percentuale di torba, che costituisce un vero e proprio contenitore dove la pianta cresce e radica facilmente. Nel momento in cui viene acquistata, nella sua confezione di cartone, la piantina si trova già nelle condizioni ottimali per essere trapiantata, così com'è, nella sua sede definitiva, senza necessità di toccare nulla: basterà forare nel nuovo substrato, collocarla all'interno e rincalzare la terra in modo da riempire i vuoti.



- **“JIFFY POT”**

I vasetti e i dischi Jiffy, di torba scandinava, sono ideali per pre-coltivare in serra o vivaio qualsiasi tipo di pianta da trapiantare successivamente in piena terra. Presentano una grande porosità, sono facilmente penetrabili dalle radici e ne stimolano una crescita vigorosa, sono biodegradabili e vanno interrati con tutta la piantina. Il vaso si scioglierà nel giro di pochi giorni, lasciando libere le radici di espandersi nella nuova dimora.



- **VASO IN FIBRA DI COCCO**

Il vaso può essere trapiantato direttamente a terra o dentro un vaso più grande.

Benefici principali del vaso in cocco:

1. Piante più sane
2. Radici più forti
3. Biodegradabile
4. Ricco di nutrienti come ferro, zinco e magnesio
5. Vaso a pH neutro



## • VASO IN FIBRA VEGETALE

I vasi in *fibra vegetale* sono perfetti per semi, pianticelle, soprattutto per piantine con radici. Non disturberà le radici quando trapiantato, perciò le piantine cresceranno molte più velocemente. I vasi in fibra sono ecologici, assorbono e conservano l'acqua più velocemente rispetto ai vasi di torba, pellet o di plastica.



## • “SUNFLOWER”

- per la coltivazione di piante e semi,
- biodegradabile,
- prodotto in *cellulosa certificata*,
- mix di sostanze nutritive bilanciato,
- crescita veloce delle radici,
- radicamento agevole.



## • VASI “ROMBERG”

- composti da torba di cocco
- questi vasi sono perfetti per le erbe aromatiche, i fiori e le verdure



## 4.2 SVILUPPO DEL PROGETTO “PIANTUOVO”

Le moderne tecnologie massive di coltivazione in atto oggi nell'ortocultura, se da un lato permettono di produrre grandi quantità di piante e ortaggi in maniera intensiva, dall'altro risultano estremamente invasive dal punto di vista del consumo dei materiali necessari e della produzione di rifiuti.

Con riferimento in particolare ai vasetti in plastica per la crescita, questi rappresentano sicuramente un problema importante considerata la necessità del loro smaltimento postumo che deve avvenire seguendo ben determinate normative. La plastica di scarto presenta infatti grandi problematiche di smaltimento che genera costi aggiuntivi.

Il vasetto realizzato con la polvere dei gusci delle uova risolve il problema dello smaltimento della plastica sul campo in quanto può essere interrato nel campo stesso o essere lasciato dopo la lavorazione del terreno a decomporsi autonomamente e naturalmente nel giro di qualche mese.

### 4.2.1. COMPONENTI

Dopo aver fatto una ricerca sulle tipologie di vasetti che esistono e quali si consumano di più, sono arrivata alla creazione di 5 componenti:

- 1 vaso Ø superiore: 6,5 cm, h: 6 cm
- 1 vaso Ø superiore: 7,5 cm, h: 5 cm
- 1 vaso Ø superiore: 11 cm, h: 7 cm
- 1 vaso Ø superiore: 9 cm, h: 9 cm

VASO Ø superiore: 6,5 cm, h: 6 cm



VASO Ø superiore: 7,5 cm, h: 5 cm



VASO Ø superiore: 11 cm, h: 7 cm



VASO Ø superiore: 9 cm, h: 9 cm



#### 4.2.2. STAMPI UTILIZZATI

Per realizzare i diversi vasi, ho creato degli stampi utilizzando una gomma siliconica plasmabile a mano, per addizione in pasta, con percentuale di catalisi 1:1. Ideale per la realizzazione di piccoli stampi. È completamente atossica. Polimerizza velocemente a temperatura ambiente previa miscelazione con apposito catalizzatore.



Fig. 29



Fig.30

Ho realizzato uno stampo ed un controstampo per ogni misura di vasetto. La strada che si sceglie di prendere durante la ricetta, (scaldare o no il contenuto su fiamma), determina l'uso dello stampo. Se il composto viene scaldato, non serve l'uso dello stampo, perché si può dare la forma al materiale manualmente, quindi si rivelerebbe un vantaggio.

Fig. 29/Fig.30 Foto stampi realizzati con gomma siliconica

### 4.2.3 LOGO “PIANTUOVO”

L'efficacia di un logo dipende dalla sua capacità di esprimere l'intera anima ed essenza del prodotto. Se lo fa è un logo efficace, altrimenti non lo è.

Caratteristiche principali del logo:

1. **SEMPLICITA'**: puntare sulla semplicità nella costruzione di un logo permette di ottenere qualcosa che sia facilmente riconoscibile e identificabile. In un logo, ogni elemento deve avere un senso, un ruolo per preciso. Non si dovrebbero inserire *decorazioni superflue*.
2. **DEVE ESSERE APPROPRIATO**: un logo efficace deve essere adeguato al pubblico. Non solo, il logo deve anche essere coerente con quello che il designer vuole trasmettere. L'appropriatezza di un logo è subordinata alla sua capacità di raccontare quello che deve raccontare.
3. **DEVE ESSERE VERSATILE ED ADATTABILE**: un logo deve essere versatile e adattabile su qualsiasi forma o superficie (o perlomeno sulla maggior parte). *Cosa vuol dire questo nella pratica? Vuol dire che quando si progetta un logo bisogna considerare tutte quelle che saranno le potenziali applicazioni di quel logo. Come verrà usato? Su quali superfici verrà stampato? In base a ciò, bisogna progettare di conseguenza. Un logo per essere efficace deve funzionare anche in bianco e nero.*

Dopo diverse prove, in base alle caratteristiche sopra elencate, sono arrivata alla progettazione del logo per il mio progetto. Ho deciso di utilizzare le due parole chiave del prodotto: “PIANTA” e “UOVO” e sono legate tra di loro con un disegno stilizzato di quello che sarà l'oggetto: un vaso per piantine realizzato con i gusci delle uova. L'immagine andrà a sostituire la “U” di uovo.

Un logo “semplice”, che rende bene l'idea di cosa sto realizzando.



#### 4.2.4 COMPOSTABILITA' DI "PIANTUOVO"

La compostabilità, come già accennato precedentemente, è la capacità di un materiale organico di trasformarsi in compost mediante il processo di compostaggio. Tale processo sfrutta la biodegradabilità dei materiali organici di partenza per trasformarli in un prodotto finale che prende il nome di compost. Il compost è dunque il frutto della disintegrazione e biodegradazione aerobica (cioè in presenza di ossigeno) di materiale (in genere rifiuti) organico: il compost maturo assomiglia ad un terriccio fertile e per la sua ricchezza in sostanze organiche è impiegato come fertilizzante. Il compostaggio può essere praticato a livello domestico-amatoriale su scala molto piccola, o a livello industriale. Quest'ultimo è alimentato da rifiuti organici domestici e da rifiuti delle lavorazioni agricole e di altri settori.

Una norma comunitaria dell'Unione Europea in materia di "*Requisiti per imballaggi recuperabili mediante compostaggio e biodegradazione*" (**EN 13432**) fissa i criteri per cui un materiale sia riconosciuto come compostabile:

1. **Biodegradabilità**, determinata misurando la effettiva conversione metabolica del materiale compostabile in anidride carbonica. Questa proprietà è valutata quantitativamente con un metodo di prova standard: EN 14046 (anche pubblicato come ISO 14855: biodegradabilità in condizioni di compostaggio controllato). Il livello di accettazione è pari al 90% da raggiungere in meno di 6 mesi;
2. **Disintegrabilità**, cioè la frammentazione e perdita di visibilità nel compost finale (assenza di contaminazione visiva). Misurata con una prova di compostaggio su scala pilota (EN 14045). Il materiale in esame viene biodegradato insieme con rifiuti organici per 3 mesi. Alla fine il compost viene vagliato con un setaccio di 2 mm di luce. I residui del materiale di prova con dimensioni maggiori di 2 mm sono considerati non disintegrati. Questa frazione deve essere inferiore al 10% della massa iniziale;
3. **Assenza di effetti negativi sul processo di compostaggio**. Il materiale non deve avere effetti negativi sul processo di compostaggio
4. **Bassi livelli di metalli pesanti**; il materiale deve avere una bassa concentrazione di metalli pesanti additivati al materiale

**5. Altri parametri** chimico-fisici. Il materiale deve avere il valore di Ph, contenuto salino, concentrazione di solidi volatili, concentrazione di azoto, fosforo, magnesio e potassio entro i limiti stabiliti.

Ciascuno di questi punti è necessario per la definizione della compostabilità ma da solo non è sufficiente. Ad esempio, un materiale biodegradabile non è necessariamente compostabile perché deve anche disintegrarsi durante un ciclo di compostaggio. D'altra parte, un materiale che si frantuma durante un ciclo di compostaggio in pezzi microscopici che non sono però poi totalmente biodegradabili non è compostabile.



Fig. 31

In base a questa ricerca, ho fatto delle prove con il mio nuovo materiale, per verificare se fosse compostabile o no. La prova era quella di vedere se, in che modo e in quanto tempo il materiale si degradasse nel terreno.

Ho preso un pezzo del mio nuovo materiale realizzato con i gusci delle uova, l'ho incollato con l'Attack sopra un pezzetto di plastica non biodegradabile (io ho utilizzato un quadratino di una bottiglia dell'acqua in PET) e l'ho inserito nel terreno, in modo che il vetrino sporgesse un po' di fuori, per facilitare la presa. Per essere più sicura del risultato finale, ho realizzato 3 "vetrini" con tre pezzetti di bioplastica, per controllare se il risultato fosse più o meno costante. Ogni tre/quattro giorni ho estratto i vetrini e fotografato.

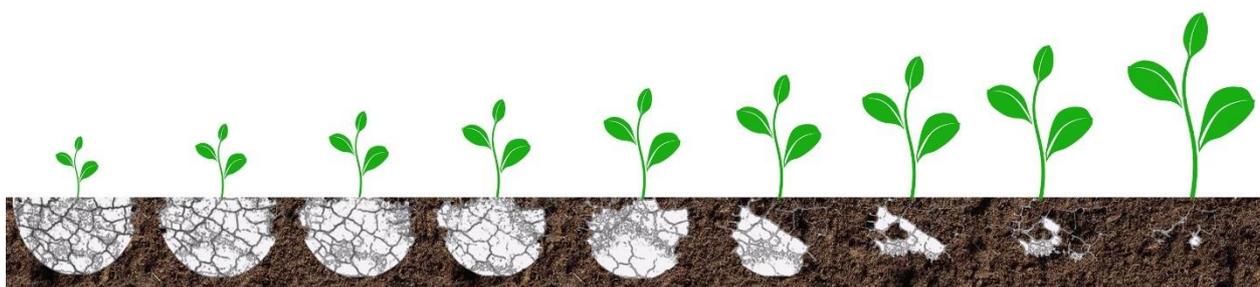


Fig. 32

Fig. 31 Immagine Compost

Fig. 32 Immagine compostabilità di "Piantuovo"

# TEST DI COMPOSTABILITA' DELLA BIOPLASTICA

1° GIORNO



4° GIORNO



7° GIORNO



10° GIORNO



13° GIORNO



16° GIORNO



19° GIORNO



22° GIORNO



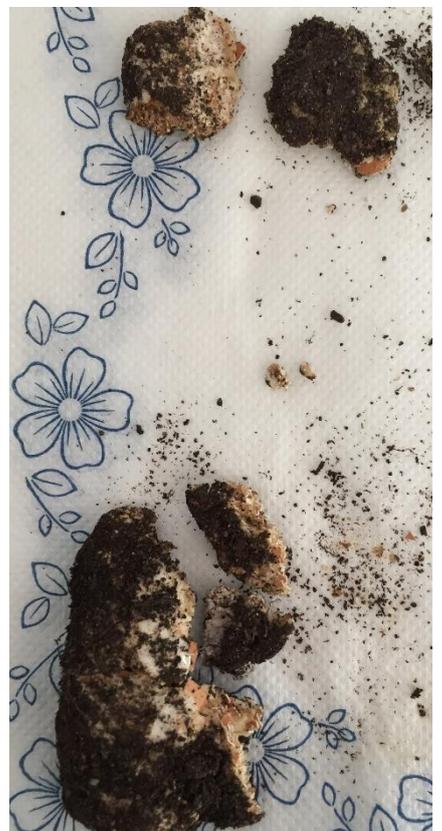
25° GIORNO



28° GIORNO



32° GIORNO



35° GIORNO



38° GIORNO



42° GIORNO



45° GIORNO



48° GIORNO



52° GIORNO



54° GIORNO



I pezzi di bioplastica si sono frantumati. Uno dei tre “vetrini” al 22° giorno già era disintegrato nel terreno, quindi impossibile da fotografare. Gli altri due, hanno impiegato più tempo. Dopo il 54° giorno è diventato impossibile fotografare anche quest’ultimi, ma continuando a controllare nel terreno, ho notato che dopo pochi giorni, non c’era più traccia della bioplastica. Prova riuscita, il composto è compostabile.

### 4.3. PROGETTO ORTO IN CONDOTTA



Progetto triennali che prevede la realizzazione di orti per promuovere e sviluppare l'educazione alimentare e ambientale nelle scuole dell'infanzia, primarie e secondarie. In Italia l'Orto in Condotta prende avvio nel 2004 diventando lo strumento principale delle attività di educazione alimentare e ambientale nelle scuole.

**1. IL TEMA:** l'Orto in Condotta - realizzazione di orti per promuovere e sviluppare l'educazione alimentare e ambientale nelle scuole.

**2. LE FINALITA', GLI OBIETTIVI E LE CARATTERISTICHE DELL'ORTO IN CONDOTTA:** è risaputo che quella in cui viviamo è la società dei consumi, tutto è fatto per essere consumato in fretta e gettato altrettanto rapidamente. Il modo disordinato e precipitoso con cui ci nutriamo rispecchia pienamente questo stile di vita: nessuno si prende più il tempo di porsi delle domande di fronte ad uno scaffale del supermercato o di fronte ad un piatto già preparato. Come se le nostre azioni quotidiane non influissero sui meccanismi del mercato, non avessero ripercussioni sulla nostra salute, non rappresentassero una parte importante della nostra cultura. *Slow Food* (una grande associazione internazionale no profit impegnata a ridare il giusto valore al cibo, nel rispetto di chi produce, in armonia con ambiente ed ecosistemi, grazie ai sapori di cui sono custodi territori e tradizioni locali) si è schierata da tempo dalla parte del mangiar bene, del recupero dei vecchi sapori e dei piatti tradizionali. Oggi però l'Associazione ritiene che si debba fare un passo ulteriore, che coinvolga i grandi, ma soprattutto i piccoli che hanno ancora un mondo da scoprire: cambiare le nostre abitudini alimentari quotidiane cercando di avvicinarle ai concetti del buono, giusto e pulito. Cosa significano questi principi e in quale modo i bambini possono attuarli? I bambini devono essere considerati nel loro ruolo di piccoli consumatori, o, come preferiremmo chiamarli, di piccoli coproduttori, le cui scelte dipendono non solo dall'esempio fornito loro dai "grandi", ma, anche dalla pubblicità e dalle influenze di amici e conoscenti.

Avvicinarli alla terra facendo loro coltivare dei frutti e delle verdure più o meno conosciuti è un modo per educarli alla varietà, alla stagionalità, ai metodi di coltivazione biologici e biodinamici, al rispetto della natura e di tutte le creature viventi, ad incuriosirsi per ciò che è diverso e ad assaggiare ciò che loro stessi coltivano. Per Slow Food l'orto è uno strumento per far diventare il piccolo consumatore un coproduttore, cioè un cittadino consapevole che le sue scelte d'acquisto hanno delle ripercussioni sul mondo che lo circonda, in primo luogo tra gli agricoltori e gli allevatori. Gli stimoli che s' intendono dare ai bambini con il progetto Orto in Condotta vanno nella direzione del buono, del pulito e del giusto, perché si trasmetta loro l'idea che ciò che è coltivato in maniera non intensiva, che è raccolto al momento giusto e non fa centinaia di chilometri per arrivare a destinazione, non può che essere organoletticamente più buono ed ecologicamente più sostenibile. Il concetto di responsabilità verso l'ambiente e verso il prossimo viene trasmesso attraverso il lavoro di gruppo nell'orto e la cura che ogni bambino deve avere della propria piantina. Il coinvolgimento più o meno diretto dei genitori, il contatto con i nonni ortolani che aiutano maestre e bambini nell'orto, l'interazione con alcuni operatori del settore agroalimentare aprono la realtà dell'Orto in Condotta a scambi con l'esterno, con la comunità che deve imparare insieme ai bambini a consumare in modo più consapevole a partire dalle mense scolastiche.

### **3. OBIETTIVI:**

- introdurre una didattica multidisciplinare in cui l'orto diventa lo strumento per le attività di educazione alimentare, ma anche per quelle di educazione ambientale
- far diventare i piccoli consumatori dei coproduttori, cittadini consapevoli delle proprie scelte d'acquisto: educare allo sviluppo sostenibile e al consumo consapevole
- acquisire una metodologia induttiva nell'approccio all'educazione alimentare e ambientale sviluppando esperienze didattiche in classe e in orto
- imparare a leggere la realtà come un insieme di fenomeni percepiti attraverso i sensi, accrescere la propria memoria e capacità di percezione sensoriale, appropriarsi un lessico e di una grammatica del gusto
- maturare la consapevolezza che l'alimentazione è un fatto culturale, il cui significato trascende l'aspetto nutrizionale

- conoscere il territorio, i suoi prodotti e le ricette attivando occasioni di incontro con esperti (artigiani, produttori, chef) per creare una pluralità di rapporti con gli attori del settore agroalimentare e gastronomico della comunità locale in modo da destare la curiosità e la conoscenza della realtà circostante
- fornire elementi di storia e cultura della gastronomia
- acquisire principi di orticoltura biologica



Fig.33



Fig.34

L' idea è quella di proporre il mio progetto anche nelle scuole che aderiscono a questa iniziativa. Considerando che uno degli obiettivi di questo progetto è quello dell'educazione ambientale, presentare un vasetto compostabile realizzato con scarti alimentari piuttosto che il "classico" vasetto di plastica, contribuirà alla sensibilizzazione del bambino riguardo l'inquinamento prodotto dalla plastica. I bambini non dovranno più travasare le piantine nel terreno, ma dovranno solamente interrare la piantina con il vasetto e tutto. In questo modo, il bambino non produrrà più un rifiuto di plastica, bensì arricchirà il terreno con la compostabilità del vasetto stesso.

#### 4.4. “PIANTUOVO” BABY

Per il progetto “Orto a scuola” ho realizzato un nuovo logo, che faccia capire a primo impatto che l’oggetto è destinato ai bambini.



Considerando che il progetto “Orto a scuola” è riservato soprattutto ai bambini di età compresa fra i 3 ed i 6 anni, ho deciso di realizzare delle forme un po' “giocose”, per far divertire ancor di più i bambini.

- **VASETTO A FORMA DI FIORE**  
dimensioni: 8 x 6,5 cm, h: 4,5 cm



- **VASETTO A FORMA DI STELLA**  
dimensioni: 7,5 x 6,5 cm, h: 5 cm



- **VASETTO A FORMA DI CUORE**  
dimensioni: 7 x 7 cm, h: 5,5 cm



- **VASETTO A FORMA DI CUBO**  
dimensioni: 6,5 x 6,5 cm, h: 5,5 cm



## CONCLUSIONI

Questa tesi ha un carattere 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, 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.

Piantuovo, semplice e veloce da utilizzare. L'unica accortezza da avere è quella di procedere al trapianto della piantina in tempi brevi. L'evaporazione dell'acqua nel vaso Piantuovo è infatti leggermente più veloce rispetto a quella che avviene in un vaso in plastica. In compenso, Piantuovo ha un effetto traspirante che consente di mantenere più fresco il terriccio interno, evitando l'effetto "cottura" tipico della plastica quando le temperature aumentano.

Grazie alle diverse misure e forme dei vasetti realizzati, si potranno coltivare: piante ornamentali come begonie, gerani, viole; ortaggi, come il sedano, piante erbacee come il basilico, erbe aromatiche come la menta.

Quali sono i vantaggi di Piantuovo (ottenuto da scarti alimentari, gusci delle uova) rispetto ad altri vasi biodegradabili già esistenti in commercio, realizzati utilizzando materie prime organiche? Le bioplastiche tradizionali (ad esempio quelle ottenute dal granturco) aggravano il problema della scarsità di derrate alimentari, in quanto la materia prima necessaria a fabbricarle presuppone l'impiego di risorse altrimenti destinate alla produzione di cibo, come l'acqua ed il terreno.

Il vantaggio di utilizzare degli scarti alimentari al posto di prodotti agricoli freschi come materia prima è dunque che non è più necessario sottrarre terreno e altre risorse primarie dalla produzione di cibo. Inoltre, si ha un abbattimento dei costi, in quanto la materia prima (lo scarto alimentare) costa poco o nulla.

La bioplastica (da scarto o meno) è comunque una forte scommessa per l'ambiente e l'economia. Si calcola che l'eliminazione delle plastiche prodotte a partire dal petrolio (plastiche "fossili") comporterebbe agli italiani il risparmio di 430.000 tonnellate di petrolio e di 200.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>, per non parlare degli effetti sull'ecosistema marino e terrestre derivante dalla scomparsa del classico sacchetto di plastica, che si frantuma invece di degradarsi.

Questo progetto è stato pensato anche per educare i bambini al riciclo di materiali di scarto. Soprattutto per i bambini della scuola primaria, oggi l'Educazione Ambientale assume un'importanza fondamentale.

Lo studio di tale educazione va considerato come un progetto di apprendimento, con lo scopo di fornire conoscenze, abilità, strumenti e competenze per mettere l'alunno di acquistare 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.

Bisogna iniziare da bambini a rispettare sé stessi e l'ambiente.

## RINGRAZIAMENTI

Con questa tesi si conclude ufficialmente il mio percorso universitario: mi sembra dunque doveroso ringraziare tutti coloro che mi sono stati vicini in questi anni, e in particolar modo in questi ultimi mesi.

Grazie ai miei genitori, che sono il mio punto di riferimento e che mi hanno sostenuta sia economicamente che emotivamente e che mi hanno permesso di percorrere e concludere questo cammino. Grazie a mia Sorella, sempre pronta ad ascoltarmi e a darmi consigli. A cercare in ogni occasione di far salire la mia autostima, insegnandomi a camminare ogni giorno a testa alta senza aver paura dei giudizi degli altri. Ogni volta che ho bisogno di lei, è sempre presente. Grazie perché senza di voi non sarei mai arrivata fino in fondo a questo difficile, lungo e tortuoso cammino. Questa tesi la dedico a voi che siete la mia famiglia, il mio più grande sostegno e la mia guida.

Voglio ringraziare una persona unica e speciale, Saverio, il mio compagno, il padre di mio figlio, il mio migliore amico, la mia spalla su cui piangere. Abbiamo affrontato insieme questo cammino, passo dopo passo, giorno dopo giorno, superando tutte le difficoltà, festeggiando insieme ogni vittoria e rialzandoci più forti di prima dopo ogni sconfitta. In questi anni ci siamo sempre sostenuti l'un l'altro, ci siamo incoraggiati, ci siamo confrontati e abbiamo fatto sacrifici. Grazie per essere stato sempre al mio fianco in ogni momento e anche oggi, in questo giorno importante, sei qui con me a festeggiare insieme questo mio traguardo, questa mia vittoria, che non è solo la mia, ma la nostra vittoria!

Grazie a Manuel, mio figlio, che nonostante pappe, nanne e giochi, mi ha permesso di portare a termine gli studi.

Un ringraziamento speciale va al Professore Carlo Santulli, Relatore di questa tesi di laurea, oltre che per l'aiuto fornitomi in tutti questi mesi e la grande conoscenza che mi ha donato, per la disponibilità e precisione dimostratemi durante tutto il periodo di stesura. Senza di Lei questo lavoro non avrebbe preso vita.

Grazie ai miei nonni Guelfo e Maria per l'affetto che non mi hanno mai fatto mancare, per essere sempre stati orgogliosi di me. A nonna Antonia e a nonno Alfio, che oggi non possono essere qui con me, ma che spero mi guardino da Lassù e che siano orgogliosi di me e della donna che sono diventata.

A Zio Luigino, che non sono riuscita a conoscere perché volato in cielo troppo presto. Sono sicura che saresti stato fiero di me.

Un ringraziamento speciale a tutti i miei amici, che ogni giorno hanno condiviso con me gioie, sacrifici e successi, senza voltarmi mai le spalle. A loro che hanno avuto un peso determinante nel conseguimento di questo risultato. L'affetto e il sostegno che mi hanno dimostrato rendono questo traguardo ancora più prezioso.

