

DCB111

Dry.Cut.Bite.
The Superfood snack maker

Politecnico di Milano
Facoltà del Design

Corso di laurea magistrale in
Design & Engineering

Tesi di laurea di
Silvia Miscoria
Matr. 851680

Relatrice:
Silvia Deborah Ferraris

Correlatore:
Riccardo Negri

a.a. 2017/2018



Indice

Abstract	9
Introduzione	11
RICERCA	13
Tendenze alimentari	15
Cibi funzionali	20
Prodotti per creare cibo personalizzato	22
La macchina del pane	22
Mulino domestico	23
Oggetti smart per la cucina	24
Drop	24
Hapifork	24
Smarter Fridgecam	27
Vessyl	27
Nima	27
Risultati e osservazioni	27
Macro target	27
Caso studio: LA SPIRULINA	29
La Spirulina	31
Cos'è	31
Cosa contiene	31
Storia	31
Coltivazione	31
Utilizzo	32
Analisi	36

BRIEF	39
Prime idee per un consumo funzionale	40
Prodotti in vendita	40
Ricette on-line	42
Risultato	42
Problemi riscontrati nell'uso della Spirulina	42
Obiettivi del mio prodotto	42
CONCEPT	45
Analisi tipologie di snack	47
Snack dolci	47
Snack salati	47
Barrette dolci	47
Galette con cereali	47
Biscotti	48
Crackers	48
Funzionalità	48
Funzioni del mio prodotto	49
Analisi e confronto di prodotti simili	50
Cottura a bassa temperatura	50
Analisi e confronto di prodotti simili	52
Essiccazione	52
Esperimenti	54
Esperimento 1: Cracker salati con zucchine, rucola e Spirulina	54
Procedimento	54
Problemi riscontrati	54
Aspetti positivi	54
Esperimento 2: Barrette con uvetta, cocco, mandorle e Spirulina	56
Procedimento	56
Problemi riscontrati	56
Aspetti positivi	56
Esperimento 3: Cracker di pomodori e Spirulina	58
Procedimento	58
Problemi riscontrati	58
Aspetti positivi	58
Target	60
Attenti	60
Sportivi	62

Piccoli elettrodomestici da cucina	64
Forme	64
Materiali	64
Colori	64
Interfacce	64
Collocamento prodotto	66
Elettrodomestici a vista	66
Elettrodomestici non a vista	67
Prodotti di riferimento	68
Elettrodomestici utilizzati dal target di persone attente	68
Elettrodomestici utilizzati dal target di persone sportive	69
Comparazione di tre elettrodomestici da piano da lavoro in cucina	70
Disassemblaggio essiccatore	72
Schema delle funzioni di base	74
Priorità delle funzioni	76
Architettura	78
Funzionalità di base	80
Stendere e dividere	80
Requisiti	80
Vincoli	80
Areare	81
Requisiti	81
Vincoli	81
Riscaldare	81
Requisiti	81
Vincoli	81
SVILUPPO PRODOTTO	83
Estetica	83
Moodboard ispirazioni	84
Prime forme ed evoluzione	88
Evoluzione estetica del modello	90
Estetica finale	92

PRODOTTO	97
Parti tecniche	97
Disegno tecnico 1.4	102
Disegno tecnico 1.3	106
Disegno tecnico 1.2.1	108
Disegno tecnico 1.2	110
Scocca centrale 1.2.2	112
Schermo	113
Disegno tecnico 1.1	114
Scocca inferiore 1.1.1	116
Coperchio avvolgicavo 1.1.2	116
DOSATORE SPIRULINA	127
Spoons	128
APPLICAZIONE	131
Bibliografia	134
Testi	134
Siti	139
Ringraziamenti	140

Abstract

Quando si parla di alimentazione, cibo, allevamento, agricoltura, è molto importante considerare il rapporto tra l'apporto nutritivo ottenuto da un cibo e le risorse richieste durante tutto il suo ciclo di vita. Poiché molti cibi stanno diventando non più sostenibili e la popolazione mondiale è in continua crescita, le tendenze alimentari si stanno evolvendo spostandosi verso quelli che vengono definiti Superfood, con conseguenti evoluzioni e modifiche nel modo di mangiare e di cucinare, creando vincoli nuovi e spunti per i progettisti.

In questa tesi prendo in esempio un Superfood particolare, la Spirulina, ne studio il collocamento attuale nella dieta delle persone, cercando un modo per facilitarne l'inserimento graduale, sviluppando un prodotto con le caratteristiche necessarie alla produzione di snack, considerando i vincoli dati da questo alimento.

Speaking about feeding, food, breeding and farming, you have to give attention to the ratio between nutritional intake obtained from a food and resources required during its life cycle. A lot of foods are becoming no longer sustainable and the world population is constantly growing, so there is an evolution of the food trends and they're moving towards Superfood, the consequences are evolutions in the way of eating and cooking, and development of constrain and opportunities for designers.

In this thesis I take in example a particular Superfood: Spirulina, studying its current placement in people diets, looking for a way to make its gradual insertion easier, developing a product with the necessary features for snack production, considering the constrains given by this food.

Introduzione

Questa tesi è nata nel momento in cui ho cominciato a chiedermi: «Ma cosa mangeremo nel futuro?»

Dall'inizio della storia dell'umanità, sono cambiate moltissime cose e, tra queste, anche e soprattutto il modo di mangiare, di cucinare, di coltivare ecc. (*Flandrin, Montanari, 1996*). Le abitudini delle persone sono in continua evoluzione e penso che il lavoro di un progettista sia anche quello di creare strumenti utili ad accompagnare questo cambiamento.

Durante la ricerca ho cercato di raccogliere informazioni su come si sta evolvendo la cultura alimentare, al fine di creare un prodotto che vada a facilitare l'utilizzo dei nuovi cibi che piano piano stanno entrando nelle nostre diete, per accompagnare il cambiamento e risolvere alcuni problemi che si verrebbero a creare.

RICERCA

Tendenze alimentari

L'umanità e le sue abitudini sono in continua evoluzione, assistiamo costantemente a rivoluzioni dal punto di vista alimentare. *(Flandrin, Montanari 1996)*

Se guardiamo solamente al secolo scorso e a quello attuale, possiamo notare come si siano sviluppati sempre nuovi modi di vedere il cibo. In passato erano lunghi e ricchi pasti, cibi complessi ed elaborati, preparati principalmente in casa, partendo dalle materie prime, poi c'è stato l'avvento del *mass food*, ovvero di un'industrializzazione estrema di tutti i processi alimentari, dove l'utente finale aveva come unico compito quello di acquistare il cibo finito in supermercati e fast food.

Attualmente la rivoluzione alimentare si sta muovendo verso la **semplicità** e la **consapevolezza** da parte sia dei produttori, sia dagli utenti, verso cibi personalizzati e creati ad hoc per le varie esigenze, abbandonando l'idea di *mass food*, che uniforma tutti i gusti.

In questo modo si inizia anche a percepire il cibo non più solo come nutrimento ma anche come un metodo di prevenzione e un modo per stare in



Figura: Allevamento intensivo polli

salute; molti cibi hanno proprietà benefiche e possono essere valorizzate al meglio tramite particolari preparazioni che non vanno ad alterarne il principio nutritivo.

La richiesta attuale di proteine animali è maggiore rispetto a quella che effettivamente può essere prodotta attualmente, anche considerando gli allevamenti intensivi; questo comporta comunque una massiccia produzione industriale che non è però sostenibile dal punto di vista energetico.

Per questo motivo l'industria alimentare stessa sta cercando di andare verso la produzione di cibi proteici provenienti da risorse non animali, considerando importante il **rapporto tra le risorse richieste e il grado di apporto calorico e nutritivo**.

Questa è stata definita l'era della consapevolezza, nella quale le persone investigano su ciò che mangiano e, di conseguenza, richiedono prodotti che rispecchino certi canoni di qualità, sostenibilità, impiego energetico. *(Esposti, 2005)*





*Figura alto-sinistra: Coltivazione sostenibile di pomodori
Figura alto-destra: Raccolta di cereali
Figura in basso: coltura intensiva di cereali*

**“Un *superfood* è un alimento che ha un effetto benefico su una o più funzioni nell’organismo, al di là degli effetti nutritivi, in un modo rilevante per il miglioramento dello stato di salute e benessere e/o per ridurre il rischio di malattia. È consumato come parte di un regime alimentare normale. Non è una pillola, una capsula o qualsiasi forma di integratore alimentare”
(FUFOSE)**



Piatto di alghe



Panino con insetti



Mirtilli rossi



Spirulina in polvere



Curcuma in polvere



Meduse



Bacche di Goji



Semi di lino

Cibi funzionali

Sono stati principalmente i progressi nella comprensione della relazione tra nutrizione e salute a permettere lo sviluppo del concetto di *cibi funzionali*, anche chiamati *superfood*.

Ci sono alcuni cibi che hanno queste caratteristiche in natura: gli insetti, le super polveri, le alghe; vengono chiamati cibi funzionali o superfood. Un superfood contiene nutrienti ed elementi specifici in quantità maggiore rispetto agli altri e viene utilizzato per questo motivo. (*Esposti, 2005*)

Il mercato dei cibi funzionali è in crescita, ci si aspetta il raggiungimento dei 255.10 miliardi di dollari entro il 2024 (rif. grafico). Aumento dei costi sanitari e crescita di consapevolezza in merito al benessere fisico personale nella popolazione, sono alcuni dei motivi di questa crescita. (www.grandviewresearch.com, 2019)

I cibi funzionali già in uso sono principalmente le bacche di goji, mirtillo rosso, semi di lino, curcuma, Spirulina, soia e piano piano stanno entrando nelle diete anche altri cibi funzionali: insetti, meduse, alghe, funghi funzionali.

La FAO sta facendo progetti per creare realtà di agricoltura sostenibile e per facilitare la coltivazione di cibi funzionali, per combattere la malnutrizione.

- FameZero, progetto per contrastare la malnutrizione, nato in Brasile e con l'obiettivo di eliminarla anche nelle altre parti del mondo entro il 2030

- WFD2018, giornata mondiale dell'alimentazione

- Campagne e soluzioni contro lo spreco di cibo industriale e privato

(www.fao.org, 2018)

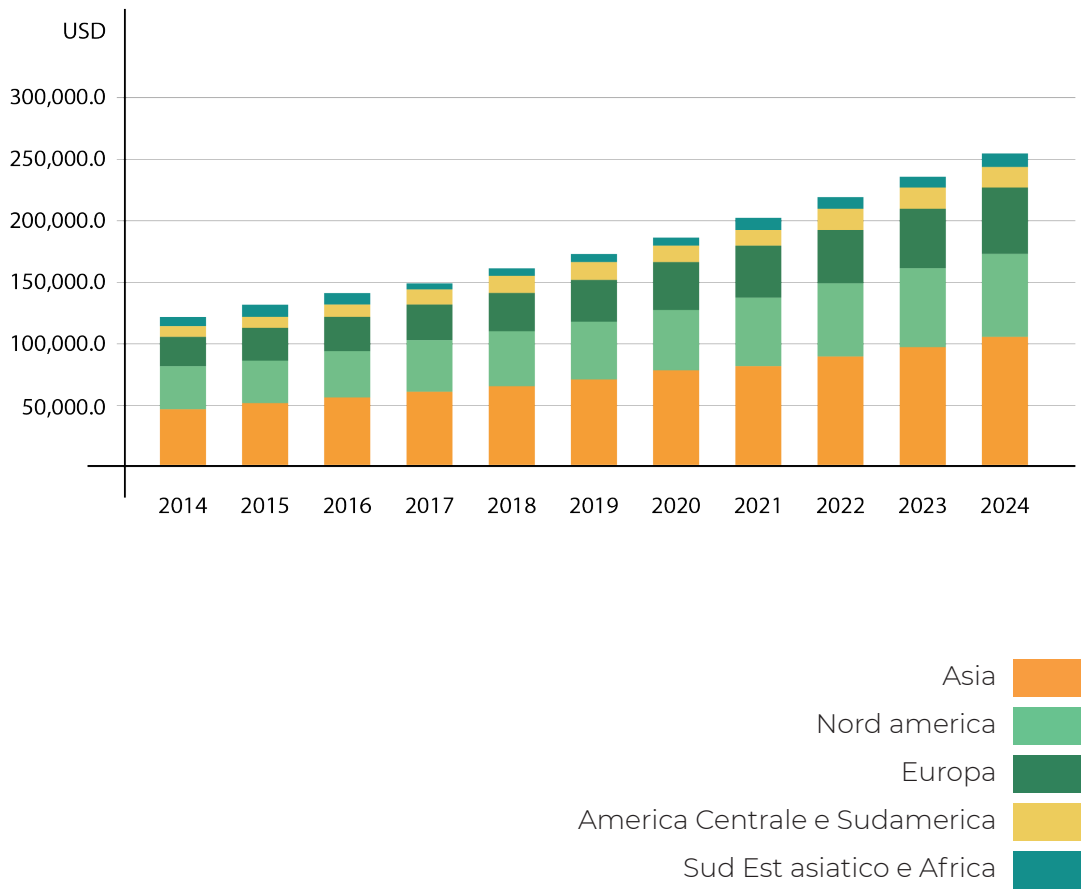


Grafico che mostra la previsione finanziaria per il 2024 nel mercato dei cibi funzionali da <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-functional-foods-market>

Prodotti per creare cibo personalizzato

Viste queste nuove tendenze alimentari, sono stati creati, nel tempo, degli strumenti per facilitare la creazione di pietanze fatte in casa, per avere la sicurezza e la libertà sui cibi con cui si cucina.

Da sempre esistono strumenti per facilitare la preparazione di cibi fatti in casa, (basti pensare alla macchina per tirare la pasta, agli stampi per ravioli e tortellini, la pentola a pressione e molti altri più o meno complessi), alcuni sono ormai parte integrante di tutte le cucine, altri invece sono diventati di uso comune più recentemente, proprio per accompagnare le nuove esigenze degli utenti.

Creare prodotti per fare cibi a casa dà anche la possibilità di ridurre la produzione di rifiuti dati dagli imballaggi di cibi preconfezionati, riduce la necessità di usare conservanti per mantenerli a lungo.

La macchina del pane:

permette di cucinare il pane in casa facilmente, si può scegliere la farina da usare, eventuali ingredienti in più (frutta secca, semi oleosi, cereali), si

possono controllare le dosi di sale e di tutti gli ingredienti. Permette di avere pane fresco e di qualità quando serve. È certamente utile per chi vuole controllare la qualità e la provenienza degli ingredienti ma anche per chi ha allergie o intolleranze o segue diete specifiche.



Macchina del pane Imetec

Estrattori e centrifughe:

Danno la possibilità di avere estratti di frutta e verdura al momento e di monitorare la provenienza degli ingredienti di base, in più non è necessario aggiungere zucchero, se non si desidera, ma soprattutto conservanti. Permette di consumare cibi freschi che non hanno perso ancora i loro nutrienti.



Estrattore Hurom

Mulino domestico:

Serve per creare farine con composizioni particolari fatte in casa. L'utente potrà scegliere tutti gli ingredienti e i componenti aggiuntivi e poi usare le farine a suo piacimento. È molto utile per chi ha allergie o intolleranze ma anche per chi ama rendere più particolari le ricette da realizzare in casa.



Mulino

Oggetti smart per la cucina

In molti ambiti, la tecnologia, viene utilizzata per rendere più semplici certi passaggi, ma anche per dare un valore aggiunto ad un oggetto pur mantenendo la semplicità dello stesso, integrando nuove funzioni ad esempio di raccolta dati o personalizzazione.

L'utilizzo dell'applicazione non è obbligatorio, al fine del normale funzionamento del prodotto stesso, ma permette di integrare funzioni in più che possono essere considerate utili dall'utente

Progettare un oggetto che non sia IoT, pone dei limiti di utilizzo già in partenza. Per questo ho analizzato degli esempi di prodotti, anche molto semplici, che però vengono resi più funzionali attraverso l'implementazione di un'app o più genericamente mediante un supporto tecnologico.

In ambito alimentare ci sono delle funzioni che la gente ricerca maggiormente negli oggetti smart. Proprio per questo a molti elettrodomestici vengono affiancate applicazioni che raccolgono dati e inviano notifiche.

Drop

È una semplice bilancia ma, grazie al collegamento con un'applicazione, aiuta a pesare più facilmente i cibi, a calcolarne le quantità e adattarne le dosi, consiglia le ricette in base a quello che si sta pesando. (www.getdrop.com)

Hapifork

È una forchetta che controlla e monitora le abitudini alimentari dell'utente, specialmente per quanto riguarda la velocità con cui questo consuma il cibo tenendo conto di quante volte viene usata al minuto e quanto passa da un "inforchettata" all'altra. Fa questo attraverso un'applicazione che fornisce, poi il resoconto dato dai dati raccolti.

Grazie all'app, la forchetta stessa, ti aiuta a mangiare più lentamente, vibrando quando vengono superati i valori di velocità corretta. (www.hapi.com, 2019)



Hapifork



Hapifork



Drop



Smarter Fridgecam

È una telecamera che viene messa nel frigo e monitora i cibi contenuti, tiene d'occhio le scadenze e, attraverso un'applicazione, crea automaticamente la lista della spesa, in base a quello che vede all'interno. (www.store.smarter.com, 2019)

Vessyl

È un bicchiere intelligente che tiene conto di ciò che beve l'utente e in quali quantità. Serve soprattutto a ricordargli di bere abbastanza acqua durante la giornata, attraverso un'applicazione tiene conto dei sorsi fatti e della quantità di liquido di cui viene riempito, in modo da poter notificare quando si arriva alla giusta dose giornaliera.

Nima

È un sensore portatile che rileva alcuni allergeni presenti nei cibi, principalmente glutine e arachidi. Ha un display integrato che notifica la presenza o meno di questi elementi. (www.nima-sensor.com, 2019)

Risultati e osservazioni

Osservando i trend attuali e del futuro prossimo, si può notare come ci sia, in generale, una presa di coscienza sugli effetti positivi o negativi che il cibo può avere sul nostro corpo e sull'ambiente.

Il mio scopo è quindi quello di sviluppare un prodotto che aiuti le persone a creare dei cibi personalizzati, ma che dia anche la possibilità di mantenerne inalterate le caratteristiche nutrizionali.

Macro target

Pensando ad un prodotto del genere, ho deciso di rivolgermi a un target già consapevole dei benefici del cibo, persone che seguono una dieta specifica sia per necessità, e quindi tutte quelle persone che hanno problemi di peso, forti allergie o intolleranze, sia chi segue una dieta per scelta, vegani, vegetariani ecc., o coloro che sono semplicemente attenti a ciò che mangiano, o gli sportivi. Queste persone hanno in comunque l'attenzione alla qualità del cibo, si informano sempre sugli ingredienti contenuti in ciò che mangiano e cucinano più spesso per loro stessi.

Caso studio
LA SPIRULINA



La Spirulina

“Il cibo che ci sfamerà nel futuro” (FAO)

Tra i vari cibi funzionali che ho incontrato durante la mia ricerca, ce n'è uno che più degli altri mi ha dato lo stimolo per portare avanti questo progetto: la Spirulina.

Cos'è

La Spirulina è un'alga azzurra unicellulare d'acqua dolce, in natura cresce principalmente nelle zone tropicali e subtropicali dove la temperatura favorisce il suo sviluppo. Il rapporto tra le energie e le risorse necessarie per coltivarla e il contenuto di nutrienti che possiede, la rendono un alimento estremamente sostenibile, per questo motivo viene annoverata tra i superfood. *(Finamore, Palmety, Bensehaila, Peluso, 2017)*

Cosa contiene

A parità di peso contiene 3 volte le proteine della carne, 20 volte il betacarotene delle carote, 10 volte il ferro degli spinaci e 3 volte il calcio del latte; è ricca di minerali, vitamine, fibre e amminoacidi, contiene pochi grassi e viene **definita, dalla FAO, il cibo che ci sfamerà nel futuro**. *(Small, 2011)*

Storia

La Spirulina è stato uno dei primi organismi a compiere la fotosintesi clorofilliana, quando ancora l'atmosfera terrestre non era formata e venne utilizzata dalle civiltà sviluppatesi attorno all'equatore sin dalle loro origini, come ad esempio gli Aztechi. La Spirulina viene da sempre utilizzata dai popoli orientali, centrafricani e sudamericani, per le sue proprietà nutrienti.

Coltivazione

Cresce naturalmente nei laghi e prolifera grazie alle elevate temperature naturalmente raggiunte. Solo recentemente è iniziata la coltivazione, soprattutto in serre, anche in zone non equatoriali. Molte serre sono state convertite in pond (pozze atte alla coltivazione di Spirulina); ma è molto importante controllare la provenienza della Spirulina poichè assorbe tutto ciò che c'è nell'acqua e, quindi, quella proveniente da pond non controllati potrebbe contenere agenti inquinanti. *(Soni, Sudhakar, Rana, 2017)*

Figura a lato: Spirulina al microscopio

Utilizzo

Nell'occidente viene utilizzata ancora poco e principalmente come integratore in pastiglie. Ci sono però aziende che stanno cercando di inserirla nelle abitudini alimentari ma con ancora alcune difficoltà. Il colore e il gusto sono abbastanza particolari e, in più, deve essere lavorata sotto i 60°, temperatura massima, sopra la quale ogni nutrimento viene distrutto.

Alcune aziende italiane che lavorano la Spirulina sono:

- SpirEat (con la quale ho collaborato nella fase di ricerca)
- Biospira
- AlghItaly
- Bioplantec
- Spirulina Biologica



Spirulina coltivata in pond all'aperto



Spirulina coltivata in fotobioreattori



Integratori di Spirulina in capsule



Spirulina in acqua



Processo di essiccaatura



Serra convertita a pond riparato per la coltivazione di Spirulina



Analisi

Ho sottoposto alcune persone ad un questionario, per cercare di capire quali fossero le conoscenze sulla Spirulina.

Lo scopo era quello di analizzare un superfood di esempio per raccogliere dati sull'utilizzo di questa tipologia di alimenti.

Il questionario è stato posto a 40 persone di diverse fasce d'età ed estrazione sociale.

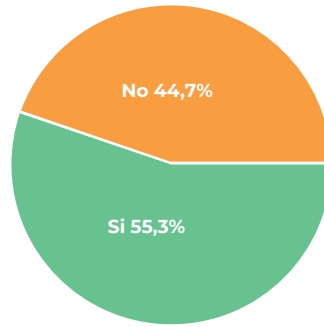
La maggior parte delle persone che la conosce e la assume, lo fa tramite pastiglie e la usa come integratore alimentare. C'è comunque curiosità di provarla anche al di fuori di questo ambito e propensione a sperimentarla unita ai cibi.

“La uso per ricaricarmi quando sono in un periodo stressante”

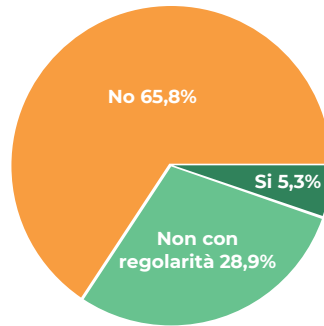
“Non l’ho mai mangiata, se è buona potrei mangiarla, se fa bene pure meglio. Se il sapore non è buono però non la mangerei anche se facesse bene”

“Dipende tutto dal sapore che ha ma sono intrigato”

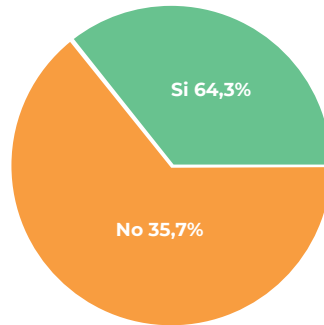
Conosci la Spirulina?



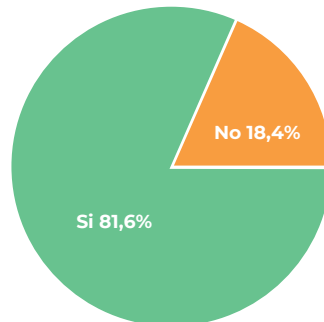
La assumi?



Se no, saresti curioso di provarla?



Mangeresti cibo a base di Spirulina?



BRIEF

Prime idee per un consumo funzionale

L'idea è quindi quella di realizzare un prodotto che aiuti a percepire i superfood e, in particolare, la Spirulina come un cibo e non solo come un integratore, per far sì che l'uso di questi prodotti alimentari non sia strettamente legato a diete sportive ma che diventi un'abitudine di una fascia più ampia di popolazione occidentale.

Dovrà essere un prodotto creato per le esigenze di quello che sarà il metodo di mangiare e cucinare del futuro

Inizialmente il prodotto sarà comunque rivolto a coloro che già conoscono questi superfood e magari ne hanno fatto uso o hanno la curiosità di provarli, conoscendone le proprietà nutritive.

Esistono in commercio cibi contenenti la Spirulina e molti blog di ricette online che spiegano come cucinarla, come ad esempio:

livegreen.bio
www.alghitaly.it/blog
<https://spezieria-ricette.blogspot.com>
www.viversano.net
www.finedininglovers.it/blog
www.veganblog.it
blog.giallozafferano.it

Prodotti in vendita:

Pro

avvicinano la Spirulina alle tavole degli italiani, sono biologici o provengono comunque da coltivazioni italiane ed europee, contengono, quindi, Spirulina non contaminata.

Contro

spesso sono cotte sopra i 60°, i prodotti meno costosi usano Spirulina proveniente da paesi dove le leggi sono molto meno severe per quanto riguarda la coltivazione e si rischia di avere cibi contaminati o Spirulina di qualità molto bassa.



Succo a base di Spirulina



Biscotti con Spirulina



Crackers con Spirulina



Condimento alle erbe e Spirulina



Gomasio con Spirulina



Penne alla Spirulina



Piadina alla Spirulina



Cioccolato con semi e spirulina

Ricette on-line:

Pro

sono personalizzabili, si può controllare la provenienza della Spirulina ma anche di tutti gli altri ingredienti, ognuno può scegliere le combinazioni di gusti preferite

Contro

la maggior parte di questi prodotti viene comunque cotta sopra i 60° poiché non esistono strumenti sviluppati per questo tipo di ricette.

Risultato:

Esistono abbastanza prodotti contenenti Spirulina, ma il problema principale è che la maggior parte di questi viene cotta a temperature troppo alte che rendono inefficienti tutte le proprietà e i nutrienti contenuti nella Spirulina.

Gli unici prodotti in commercio che mantengono le proprietà della Spirulina sono barrette e condimenti ma contengono spesso molti ingredienti che potrebbero non essere graditi o provocare intolleranze.

Problemi riscontrati nell'uso della Spirulina

Il consumo della Spirulina è però ancora abbastanza limitato, i problemi che portano questo alimento a non essere utilizzato sono principalmente:

- Il gusto forte e il colore particolare che rendono difficile l'abbinamento con i cibi e le ricette classiche.

- I limiti di temperatura di cottura (sopra i 60° perde completamente le sue proprietà nutritive e il suo utilizzo diventa inutile).

- Si trova solo in polvere o in scaglie secche e dure, è difficile da processare in cucina.

- Ci sono dosi giornaliere consigliate da seguire, se si vuole trarre beneficio da questo alimento.

Obiettivi del mio prodotto

- Consumare Superfood (Spirulina) come un cibo

- Rispettare i contenuti nutrizionali

- Utilizzare il prodotto (Spirulina) nella forma tipica in cui si trova

- Facilitare un consumo frequente



Tagliatelle alla Spirulina



Panini alla Spirulina



Barrette di frutta secca e Spirulina



Zuppa alla Spirulina



Frullato con Spirulina



Biscotti alla Spirulina



Crepes alla Spirulina

CONCEPT

Analisi tipologie di snack

Ci sono molti modi per utilizzare la Spirulina e i vari superfood in cucina; io ho cercato il metodo più semplice per facilitarne l'uso da parte degli utenti, almeno inizialmente: gli snack. Gli snack sono facili da fare, durano nel tempo, sono un ottimo modo per dosare la Spirulina e sono un cibo molto versatile e comodo da consumare.

Ho quindi analizzato le varie tipologie di snack esistenti, in modo da capire quali sono le funzionalità che dovrò considerare nello sviluppo del mio prodotto.

Snack dolci:

Frutta secca, barrette, frappè, merendine

Snack salati:

Galette di riso o altri cereali, patatine, estratti/centrifughe

Analizzando i metodi per fare e consumare questi snack ho raccolto una serie di funzionalità indispensabili

Esiste un filone di ricette nelle quale viene usata la cottura a bassa temperatura e, in particolare, ricette per

preparare snack. I metodi per mantenere la temperatura bassa sono vari, tuttavia non esiste uno strumento con la funzione di cuocere snack sotto certi gradi. Vengono usati forni aperti, essiccatori, ma principalmente vengono lasciati all'aria finché non si essicano naturalmente.

Ho raccolto una serie di ricette abbastanza diverse tra loro per capire quali sono le funzionalità richieste e quali elementi importanti dovrà avere il mio prodotto.

Barrette dolci

Cosa possono contenere: cereali a scelta, addensanti naturali (miele, zucchero, malto), frutta secca, semi vari.

Vengono in genere compresse a mano in forme oppure stese e tagliate dopo averle fatte essicare

Galette con cereali

Cosa possono contenere: cereali soffiati, farina di riso, latte/latte vegetale, condimenti a piacere.

Si crea l'impasto amalgamando tutto insieme e poi si comprime dentro una

formina, si inforna con il forno aperto e la temperatura bassa

Biscotti

Cosa possono contenere: frutta secca, cocco, cioccolato, frutta fresca, miele

Gli ingredienti vengono frullati e viene creato una sorta di impasto che viene poi steso e lasciato ad essiccare o essiccato in forno

Crackers

Cosa possono contenere: semi di vario genere, verdura essiccata, olio, acqua, verdura fresca, condimenti a scelta.

Tutti gli ingredienti vengono frullati e viene creata una pasta con la quale si fa uno strato abbastanza sottile che viene essiccato e poi tagliato.

Funzionalità

In sintesi il mio prodotto dovrà:

- Porzionare il cibo:
- Ottimizzare la produzione porzionando il cibo in modo da non dover rifare lo stesso snack più volte ma averne una piccola scorta.

- Velocizzare e uniformare:

- Velocizzare il processo grazie a uno strumento che faciliti la produzione di snack sia dal punto di vista delle tempistiche, sia dal punto di vista della forma ottenibile, e creare una standardizzazione.

- Essiccare:

- Seccare gli alimenti a basse temperature, senza far perdere così le sostanze nutritive (sono necessari 42° per essiccare un alimento).

- Schiacciare e comprimere il cibo in una forma:

- Garantire uniformità durante la cottura e nel risultato finale

- Mantenere la temperatura costante

FUNZIONI DEL MIO PRODOTTO

**ESSICCARE, FORMARE, DOSARE
CUOCERE A BASSA TEMPERATURA
CONTROLLARE LA TEMPERATURA
GESTIRE I TEMPI DI PREPARAZIONE
RIDURRE LA DISPERSIONE DI CALORE**

Analisi e confronto di prodotti simili

Cottura a bassa temperatura

Il metodo di cottura a bassa temperatura o *Sous-Vide*, che significa “sottovuoto”, viene definito

“raw materials or raw materials with intermediate foods that are cooked under controlled conditions of temperature and time inside heat-stable vacuumized pouches” (Schellekens,1996).

Lo scopo della cottura a bassa temperatura, è quello di non andare ad intaccare le sostanze nutritive contenute nei vari cibi che sono sensibili al calore, oltre certe temperature.

Per far sì che il mio prodotto possa essere usato per cucinare cibi con lo scopo di sfruttare i nutrienti contenuti, dovrò utilizzare un metodo di cottura che non superi i 60°C. *(Baldwin, 2012)*

Per questo ho analizzato alcuni prodotti per la cottura sous-vide ed essicatori, al fine di raccogliere una serie di vincoli e spunti progettuali.




Ho preso in esame vari strumenti, di diverse fasce di prezzo. Hanno funzioni diverse tra loro, ma principalmente servono per controllare la temperatura durante la cottura, e a movimentare

l'acqua in cui è immerso il cibo, appunto sottovuoto, per garantire il mantenimento di una temperatura uniforme anche in tutto lo spazio.

Sono adatte per cuocere tutti gli alimenti, bisogna solo impostare temperatura e tempo adatto. I cibi manterranno inalterate le loro caratteristiche nutrizionali.



Cottura Sous-Vide

						
NOME	PRECISION COOKER	IMMERSION CIRCULATOR	JOULE SOUS VIDE	SOUSVANT COMPLETE	WATER OVENS	SOUS VIDE
MARCA	ANOVA	SANSAIRE	CHEFSTEPS	TRIBEST	SOUS VIDE SOUPREME	NUTRICHEF
PESO	1,14 Kg	2,5 Kg	0,6 Kg	4,5 Kg	2,65 Kg	1,1 Kg
DIMENSIONI	375x70x70	100x100x380	279x48x48	290x195x394	290x360x290	134x89x355
POTENZA	800 W	1100 W	1100 W	1000 W	-	1200 W
MODALITA'	Movimentazione acqua, immerso controllo T	0°-100°C con movimentazione dell'acqua	Movimentazione dell'acqua max 90°	Immersione con circolazione acqua a 35°-90°C	Movimentazione dell'acqua a 30°-99°C	Max 95°C
PREZZO	180€	200-330€	200€	400€	400€	80€
INTERFACCIA	Tasti e schermo e collegabile a smartphone	Schermo con indicazione della temperatura + collegabile a cell.	Controllato tramite smartphone e voce, ha un led	Tasti fisici e schermo	Display con tasti fisici	Tasti touch e schermo per numeri

Comparazione strumenti per la cottura Sous-Vide

Analisi e confronto di prodotti simili

Essiccatura

Ho analizzato vari essiccatori presenti in commercio, per capire quali sono le funzioni e le funzionalità di questa tipologia di prodotti.

Servono per essiccare quasi tutti i cibi, al fine di cuocerli a temperature molto basse e poi consumarli o conservarli per più tempo.

Principalmente vengono utilizzati per essiccare materie prime e in quantità abbastanza elevate, poichè è consigliabile fare cicli di essiccatura con cibi tutti uguali, per non andare ad alterare i sapori.







Le tempistiche dei cicli di essiccazione variano molto da cibo a cibo ma possono essere anche molto lunghe (8-72 ore)

Il processo di essiccatura consiste semplicemente nel far evaporare la componente liquida dai cibi. Gli essiccatori sono costituiti da una resistenza che riscalda la parte interna e da una ventola che permette l'aerazione della camera, per far fuoriuscire l'aria calda e il vapore formatosi. I vari modelli che ho trovato in commercio, per quanto abbiano diverse caratteristiche nelle modalità,

materiali, finiture ecc., fanno riferimento tutti a questa struttura di base.

Gli essiccatori che ho trovato in commercio non sono particolarmente adatti, però, a cucinare snack. Per quanto si possa impostare la temperatura, non si può avere un'uniformità all'interno della camera e, in più, le forme non sono particolarmente adatte al fine di creare snack senza difficoltà. Permettono di essere riempiti molto, constringendo l'utente a fare grandi quantitativi di snack tutti uguali, per non far partire un ciclo di essiccazione con pochi elementi all'interno della camera.

Poiché ho deciso di concentrarmi sulla produzione di snack, trovo più utile continuare ad analizzare gli essiccatori e le loro funzioni. Per questo ho condotto alcuni esperimenti sulla cottura tramite essiccazione.

						
NOME	KLARSTEIN FRUIT JERKY	BIOSEC DOMUS B5	SEVERIN OD 2940	ONECONCEPT BONSAI	H.KOENING	BIELMEIER BHG 601
TEMPERATURE	MAX 68°	7 DIVERSI PROGRAMMI	MAX DA 70° (piano alto) A 85° (piano basso)	40°-70°C	32°-70°C	20°-40°-60°C
STRUTTURA	FLUSSO ORIZ. SUPERFICIE TOT 0,65m²	FLUSSO ORIZ.	FLUSSO VERT.	FLUSSO VERT.	FLUSSO VERT.	FLUSSO VERT. PIANI CHIUSI
AZIONI UTENTE	TAGLIARE FETTE DI ALIMENTI	TAGLIARE A FETTE MUOVERE CESTELLI	TAGLIARE A FETTE MUOVERE CESTELLI	TAGLIARE A FETTE MUOVERE CESTELLI	TAGLIARE A FETTE MUOVERE CESTELLI	TAGLIARE A FETTE MUOVERE CESTELLI
INTERFACCIA	TASTO + MANOVELLA	TASTO E PLANCIA SUL TAPPO	SOLO TASTO ON/OFF	TASTO + MANOVELLA	TASTI + SCHERMO	MANOVELLA PER LE 3 TEMPERATURE + TIMER
NUMERO CESTELLI	6 A 2,5 cm DI DISTANZA	5	5 CON ø31cm	4 DA h1cm	6 A 3,5cm	4-6 A 3,7cm CON ø34cm
CAPACITA' (KG)	4 Kg	2/3 Kg	2/3 Kg	2/3 Kg	2/3 Kg	2/3 Kg
POTENZA	630W	550W	250W	250W	500W	200-500-700W
PREZZO	270€	176€	50€	40€	120€	120€
PROBLEMI	Cestelli fragili, risultato non uniforme	Bisogna muovere i cestelli	Non ha timer né termostato	Tempi molto lunghi i cestelli vanno scambiati tra loro	-	-

							
NOME	BIOSEC DOMUS B5	BANANARAMA	BEPER 90-506	YOFRUIT	DR 2751	FAMILY BABELE	SEVERIN OD
MARCA	TAURO ESSICCATORI	KLARSTEIN	BOSCH	KLARTEIN	CLATRONIC	MELCHIONI	CLATRONIC
PESO	4,5 Kg	2,5 Kg	3 Kg	2,6 Kg	1,66 Kg	2,4 Kg	1,75 Kg
DIMENSIONI	450x280x280	295x225x435	330x330x270	290x320x290	315x285x160	340x230x270	327x330x315
POTENZA	550 W	550 W	245 W	250 W	250 W	245 W	300 W
GRADI	20°-130°C	40°-70°C	35°-70°C	35°-70°C	30°-70°C	35°-75°C	35°-85°C ma fissa
PREZZO	176€	75€	65€	64€	30e	45€	40€
INTERFACCIA	Tastini sul coperchio	Tastini fisici con schermo	Schermine e manovella per la temperatura No timer	Pulsante e manovella per la regolazione della temperatura	Interfaccia confusa Senza timer	Manovella per temperatura No timer	Tasti e led ma no timer

Esperimenti

Dopo aver trovato moltissimi blog di cucina che trattavano la cottura a bassa temperatura, ho provato a realizzare alcune ricette, per capire quali sono eventuali problemi e per ricercare spunti progettuali.

Esperimento 1 **Cracker salati con zucchine, rucola e Spirulina**

Procedimento

Ho unito gli ingredienti facendo un impasto uniforme e abbastanza viscoso, successivamente l'ho fatto essiccare a basse temperature nel forno aperto.

Problemi riscontrati:

Ho notato la difficoltà a stendere il composto in maniera uniforme sulla teglia, inoltre la carta da forno si bagna molto, soprattutto nei punti in cui il cibo è più concentrato.

Il forno aperto, come metodo per essiccare cibi, non è adatto, si disperde moltissimo calore e in più si crea una notevole umidità in casa,

Il composto non si essicca in maniera uniforme, le parti sottili tendono a

diventare molto secche, mentre le parti più spesse rimangono molto umide.

Ovviamente un altro problema è che non si può avere la certezza di non aver superato i 60°, nemmeno mettendo un termometro all'interno, perchè comunque la temperatura varia molto in base alle zone interne del forno (alcune parti erano quasi bruciate, quelle più vicine alla fonte di calore, mentre altre parti risultavano praticamente crude).

In alternativa si potrebbero lasciare ad essiccare al sole, ma si ha bisogno di uno spazio soleggiato ma riparato e, in più, non si può avere la certezza che il cibo non venga contaminato da agenti esterni (piccoli animali, insetti o altro).

Aspetti positivi

Ho notato come lo spessore del composto vada ad influire molto sul risultato finale, se fosse stato tutto della stessa altezza, il processo di essiccazione avrebbe dato un risultato uniforme.



Frullare insieme gli ingredienti



Stendere il composto



Problemi di disuniformità dell'essiccazione



Infornare



Essiccazione mediante forno aperto

Esperimento 2

Barrette con uvetta, cocco, mandorle e Spirulina.

Procedimento

Ho frullato gli ingredienti insieme per creare un impasto abbastanza asciutto e compatto

Questa ricetta non prevedeva cottura/essiccazione, ma bisogna pressare il cibo all'interno di un contenitore e poi tagliarlo in pezzi.

Problemi riscontrati

Mi sono accorta di quanto sia difficile dare una forma al composto, ho utilizzato un contenitore per aiutarmi in questa operazione, ma il composto continuava a sgretolarsi, le difficoltà sono apparse anche quando ho cercato di tagliarlo a forma di barrette non riuscendo a fare pezzi uniformi senza sgretolarli.

Aspetti positivi

Con uno strumento adatto per pressare il composto, posso ottenere barrette da questa ricetta.



Frullare insieme gli ingredienti



Amalgamare con ingredienti non frullati



Creare un impasto uniforme



Difficoltà a compattare l'impasto in un contenitore



Difficoltà a dividere in pezzi uniformi

Esperimento 3 **Cracker di pomodori e Spirulina.**

Procedimento

Ho frullato gli ingredienti in maniera grossolana,, l'impasto risulta meno liquido, grazie anche ai semi di lino e abbastanza compatto.

Problemi riscontrati

Ho trovato difficoltà a stendere il composto in maniera uniforme e, di conseguenza, essiccazione non è risultata omogenea, in più è stato difficile tagliarlo in pezzi poiché, non essendo essiccato tutto allo stesso grado, continuava a sgretolarsi.

Aspetti positivi

Con un composto di questa consistenza ed uno strumento adatto per stenderlo e tagliarlo, è molto facile creare dei cracker o simili.



Semi di Lino, di Sesamo e Spirulina



Aggiungere pomodori e frullare



Difficoltà a stendere il composto



Difficoltà a stendere il composto



Essiccazione non uniforme



Difficoltà a stendere il composto

Target

Per il target, mi rivolgerò a tutte quelle persone attente a ciò che mangiano, che già conoscono la Spirulina e i Superfood, che li utilizzano come integratori e che ne conoscono gli effetti benefici. Quindi a persone che sono attente alla dieta per necessità (chi è sovrappeso o sottopeso, chi ha forti allergie o intolleranze) o per scelta (Vegani, vegetariani, sportivi, persone attente a ciò che mangiano in generale). Ho quindi diviso il mio target in due magrogruppi di utenti, che sono accomunati dal mangiar sano:

Attenti

Con persone *attente* intendo quelle persone consapevoli, che cercano la salute personale anche attraverso il cibo, che si interessano alle proprietà nutritive dei vari alimenti, che amano cucinare per avere controllo sugli ingredienti, sulla loro provenienza e sperimentano nuove ricette e nuovi cibi.

Hanno una mente aperta e pronta ad accogliere ricette provenienti da altre culture, sono curiose e amano sperimentare ed assaggiare sempre nuovi sapori e accostamenti.

Hanno un interesse esteso ed una visione ampia, non pensano solo al contenuto dei loro pasti, ma sono attente a tutto il processo che attraversa un alimento prima di arrivare nei loro piatti.

Cercano di acquistare, quanto più possibile, prodotti sfusi, per evitare di accumulare rifiuti dati dal packaging dei cibi, prediligono alimenti provenienti da allevamenti/coltivazioni non intensive, spesso a km 0, per incentivare le piccole realtà e per tutelare l'ambiente, ogni volta che ne hanno la possibilità.



Sportivi

Con persone *sportive* vado, invece, a definire principalmente quegli utenti che, pur avendo intense giornate di lavoro e impegni, non rinunciano alla salute del corpo e cercano sempre di mantenersi in forma attraverso lo sport e il cibo di qualità, seguendo diete specifiche e assumendo integratori principalmente naturali.

Anche questo target è abbastanza ampio, poichè comprende sia gli sportivi di livello medio, ovvero quelli che praticano sport 2-3 volte a settimana, sia quelli che sono a livello agonistico, poichè entrambe le categorie sono accomunate da un'attenzione verso l'alimentazione.

Le persone sportive sono attente alle calorie e alle sostanze contenute negli alimenti e usano le diete specializzate per ottenere i risultati fisici prefissati.

Molte persone appartenenti a questa categoria fanno uso di barrette energetiche e integratori naturali (spesso a base di Spirulina).



Piccoli elettrodomestici da cucina

Ho cominciato raccogliendo elettrodomestici per la cucina di piccole dimensioni, per avere una visione completa di forme, materiali e colori più utilizzati.

Forme

Sono molto varie, ma direttamente collegate alle funzioni del prodotto: per elettrodomestici che svolgono pochi compiti, le forme sono generalmente semplici e compatte, quando si vanno ad aggiungere funzione ed aumentare la complessità, anche le forme diventano più articolate, anche per rendere più intuitivo l'utilizzo.

Materiali

Principalmente vengono utilizzati il metallo per le parti tecniche, la plastica per i dettagli e i punti dove è necessario avere grip e la plastica trasparente o il vetro (in base alla fascia di prezzo) nelle parti che servono per contenere il cibo.

Colori

I più utilizzati sono bianco, nero e grigio e la maggior parte delle aziende di elettrodomestici predispone anche il

rosso come colore di base. Gli altri colori vengono, in genere, utilizzati per i dettagli o le finiture particolari, per dare un carattere specifico al prodotto o per renderlo in linea con una gamma di prodotti già esistenti.

Interfacce

Variano molto in base alla complessità e alla quantità di funzioni che svolge il prodotto. In genere si dividono in digitali (schermi) e analogiche (manopole) e possono anche coesistere nello stesso elettrodomestico

Poichè il mio progetto si vuole rivolgere ai due diversi target, ho diviso e raggruppato gli elettrodomestici in due diverse tipologie di prodotti in base a quello che comunica il loro aspetto: prodotti per un target di *persone attente* e prodotti per il target di *persone sportive*



Schema di analisi delle geometrie



Palette colori di una selezione di piccoli elettrodomestici

Collocamento prodotto

Per capire quale sarebbe stato il collocamento del mio prodotto nel mercato, ho iniziato analizzando l'ambiente in cui sarà posto e, quindi, le cucine e, successivamente, alcuni elettrodomestici con funzioni, dimensioni e caratteristiche diverse tra loro.

Elettrodomestici a vista

In genere vengono utilizzati giornalmente o settimanalmente. Un prodotto che si vuole mantenere a vista, viene progettato anche per questo scopo e scelto dall'utente perchè in linea con l'ambiente casalingo. Questa tipologia di elettrodomestici è generalmente dotata di una base o comunque di un punto d'appoggio. Alcuni elettrodomestici che non possono essere riposti (frigoriferi, lavatrici ecc.) vengono talvolta incassati e coperti al fine di renderli in linea con l'arredamento dello spazio nel quale sono collocati



Elettrodomestici non a vista

Di questa categoria fanno parte elettrodomestici usati raramente, ma anche quelli usati più spesso ma senza base o una base di appoggio e che costringono l'utente a riporli una volta usati.

Ci sono però degli elettrodomestici che, pur venendo usati raramente, vengono lasciati a vista perchè fungono da componenti d'arredo per le cucine.



Prodotti di riferimento

Elettrodomestici utilizzati dal target di persone attente

Spesso caratterizzati da forme più arrotondate, come materiale viene utilizzata prevalentemente la plastica e, in genere sono bianchi, con qualche inserto in plastica colorata.



Elettrodomestici utilizzati dal target di persone sportive

Spesso caratterizzati da forme slanciate, elementi in metallo, parti trasparenti ed elementi in plastica con colori accesi



Comparazione di tre elettrodomestici da piano da lavoro in cucina

Ho preso poi come esempio 3 diversi prodotti con misure simili a quelle che saranno le dimensioni del mio prodotto, per cercare di capirne l'utilizzo, l'aspetto e il metodo di stoccaggio.

Ho analizzato i fornelli da cucina, le macchine per fare il caffè e quelle per fare i pop corn. Sono tre prodotti abbastanza diversi per quanto riguarda l'uso, i fornelli vengono usati spesso ma non necessariamente quotidianamente, le macchine del caffè, presumibilmente, hanno un utilizzo giornaliero anche ripetuto, mentre le macchine per fare i pop corn sono un elettrodomestico che viene usato raramente.

Il mio prodotto darà la possibilità di creare circa 10 barrette/cracker, verrà quindi usata almeno settimanalmente, anche in base alle esigenze del consumatore.

L'aspetto del mio prodotto dovrà trasmettere la funzione e la funzionalità e allo stesso tempo avere una valenza estetica che dia la possibilità di diventare parte dell'arredo della cucina. Non dovrà essere troppo complesso da riporre, sia per le dimensioni, sia per il peso, tuttavia sarà caratterizzato da

un'estetica progettata per rimanere a vista nelle cucine. In più presenterà delle varianti estetiche e di finitura che abbracceranno un più ampio bacino di utenti.

FORNETTO ELETTRICO

	RARAMENTE	SPESSO	QUOTIDIANAMENTE
USO			
	TECNICO	COMPROMESSO	D'ARREDAMENTO
ASPETTO			
	FACILE	SCOMODO	DIFFICILE
STOCCAGGIO			

MACCHINA DEL CAFFÈ

	RARAMENTE	SPESSO	QUOTIDIANAMENTE
USO			
	TECNICO	COMPROMESSO	D'ARREDAMENTO
ASPETTO			
	FACILE	SCOMODO	DIFFICILE
STOCCAGGIO			

MACCHINA PER POPCORN

	RARAMENTE	SPESSO	QUOTIDIANAMENTE
USO			
	TECNICO	COMPROMESSO	D'ARREDAMENTO
ASPETTO			
	FACILE	SCOMODO	DIFFICILE
STOCCAGGIO			

Disassemblaggio essiccatore

Nell'analisi delle parti tecniche interne, ho smontato un essiccatore, per comprenderne le caratteristiche funzionali, gli elementi contenuti, vincoli e spunti progettuali.



Estrazione coperchio



Vista dall'alto



Cestini per il cibo



Vista globale



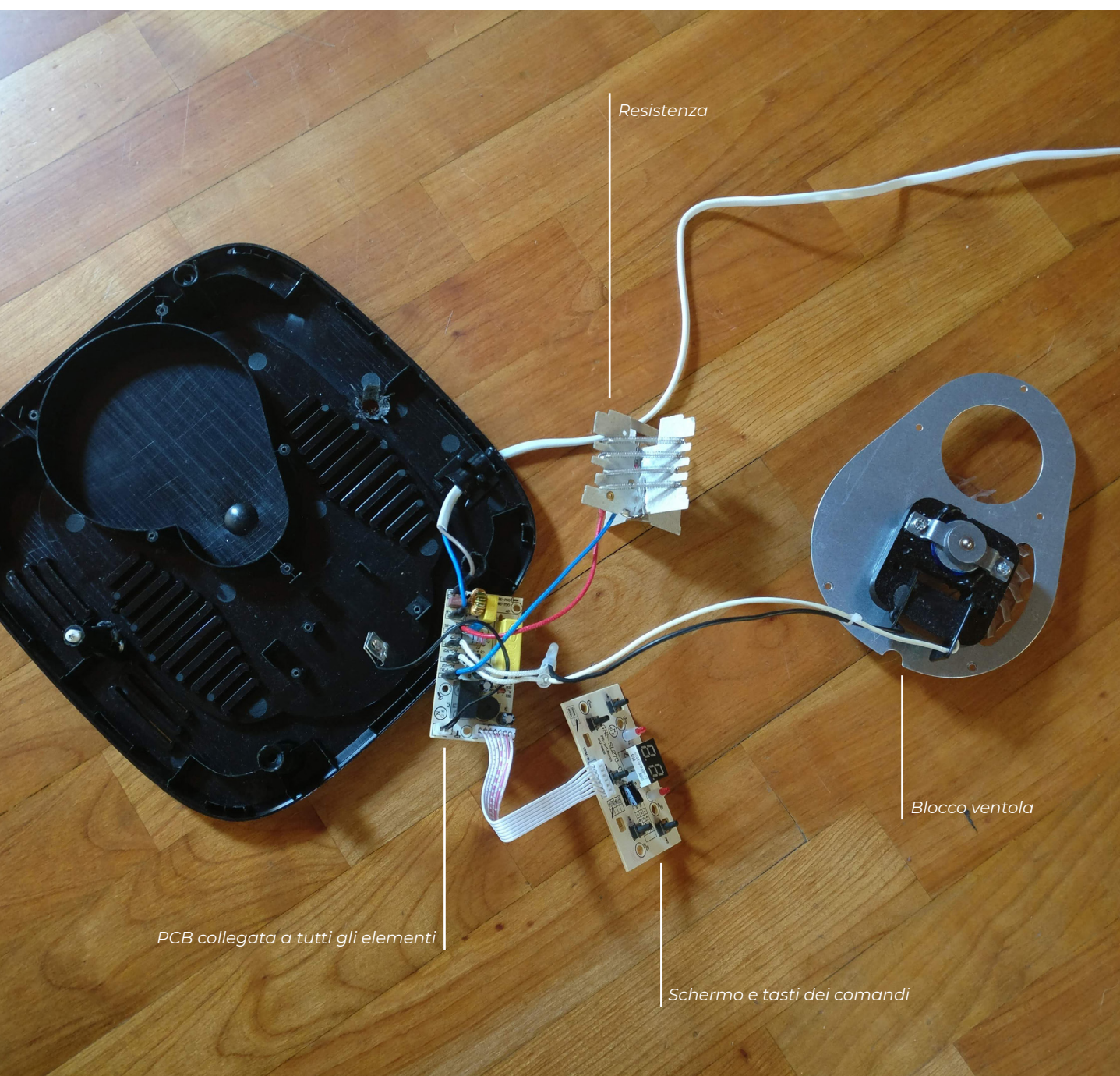
Schermo estratto



Disassemblaggio corpo tecnico



Parti tecniche



Resistenza

Blocco ventola

PCB collegata a tutti gli elementi

Schermo e tasti dei comandi

Schema delle funzioni di base

FUNZIONI	STENDERE	TAGLIARE	DARE FORMA
REQUISITI	Strumento in cui appoggiare il cibo + strumento per schiacciare	Strumento che vada a dividere in pezzi	Contenitore durante la cottura + scomparti
SOLUZIONI	SUPERFICIE + COMPONENTE CHE COMPRIME	CONTENITORE DIVISORIO	

Schema delle funzioni di base con requisiti delle parti e soluzioni

Priorità delle funzioni

Poichè molti cibi perdono le loro proprietà se cotti sopra i 60° (Baldwin, 2012), ho messo come vincolo con priorità massima, proprio l'impossibilità di sottoporre gli alimenti a temperature maggiori, e per garantire un processo di essiccazione efficiente ed uniforme, si dovrà mantenere una temperatura costante. Il prodotto dovrà avere uno o più elementi per dosare gli ingredienti e porzionarli in maniera comoda e veloce, per non dover costringere l'utente ad effettuare questi processi manualmente o con altri strumenti non compresi nel prodotto.

La struttura ed i materiali saranno scelti anche in base all'efficienza termica del prodotto.

	IMPORTAZA BASSA	IMPORTANZA MEDIA	IMPORTANZA ALTA
Temperatura massima 60°C			✓
Temperatura costante			✓
Essicare			✓
Dosare		✓	
Porzionare		✓	
Efficienza termica	✓		

Schema della priorità delle funzioni

Architettura

Nell'architettura di base del mio prodotto ci saranno tre diverse parti:

1. Base riscaldante

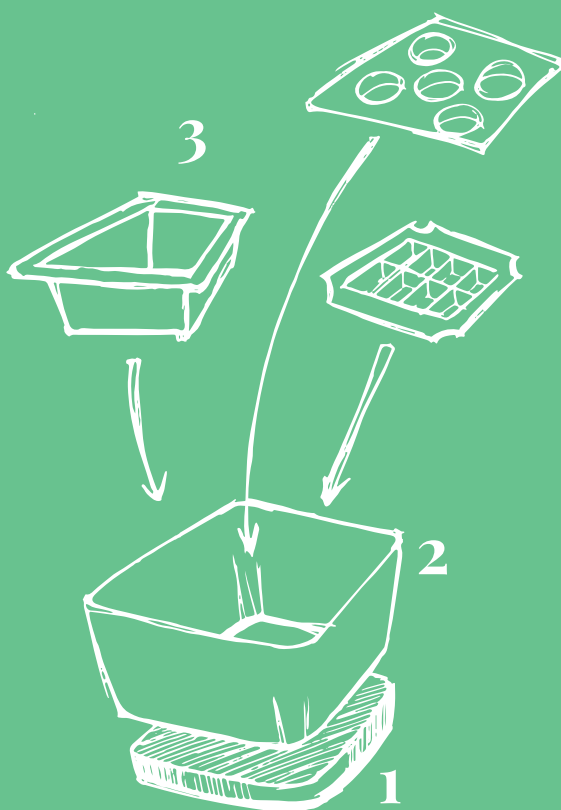
Conterrà l'elettronica con la parte dedicata all'interfaccia utente e la parte riscaldante. Dovrà seguire dei vincoli (IP44/45) per la sicurezza e la chiusura della parte tecnica.

2. Parte centrale

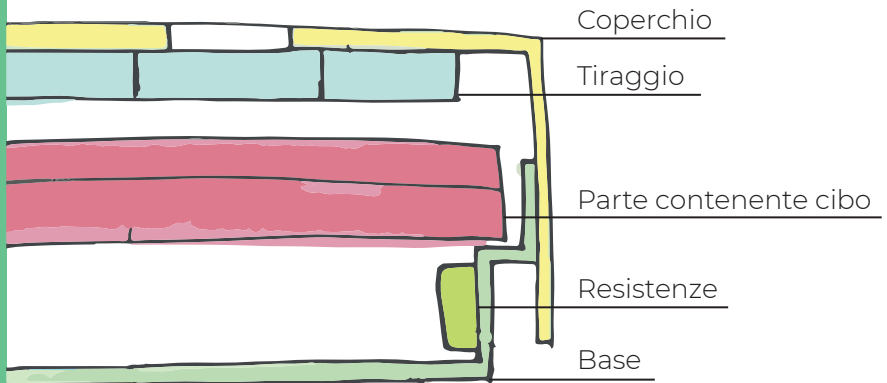
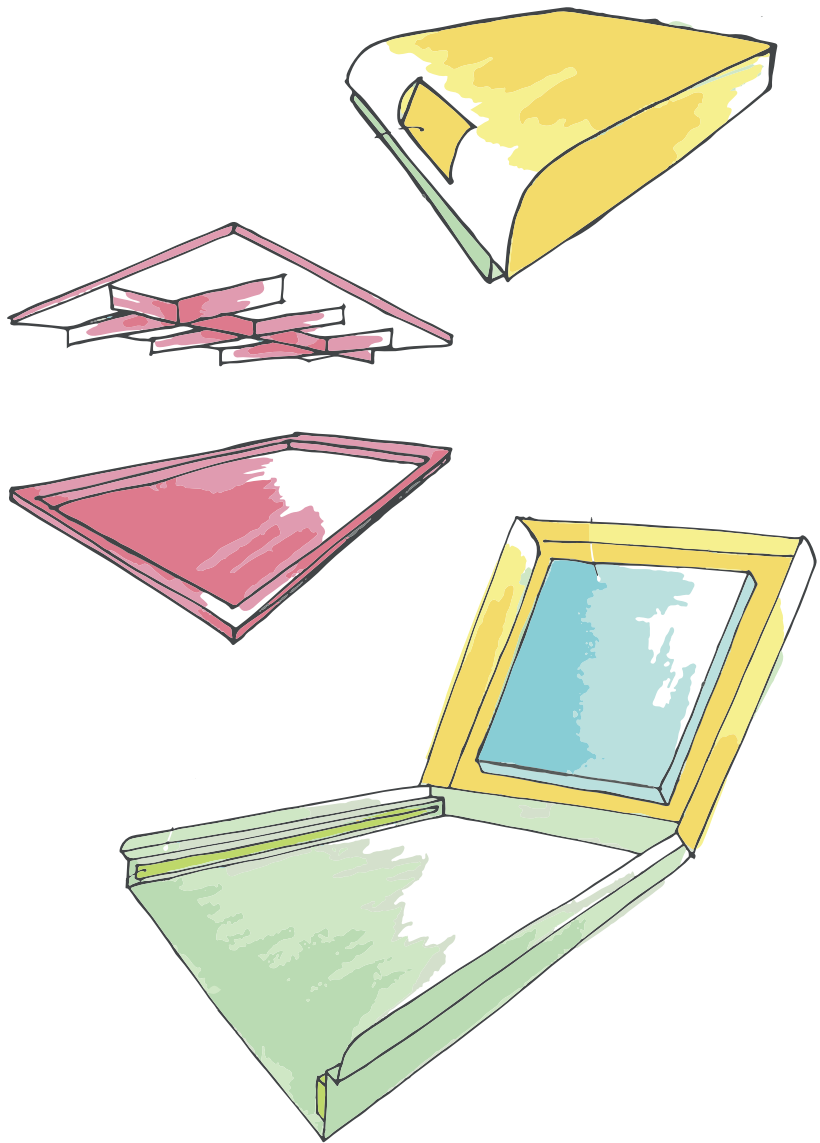
Sarà la parte a contatto con il cibo, avrà vincoli per quanto riguarda la pulizia, non ci dovranno essere spigoli o parti concave troppo profonde in modo da essere facilmente pulibili.

3. Parte per la produzione di snack

Sarà la parte atta a formare gli snack e a mantenerli durante il processo di essiccazione.



Architettura componenti



Dettagli architettura e sezione prodotto

Funzionalità di base

Stendere e dividere

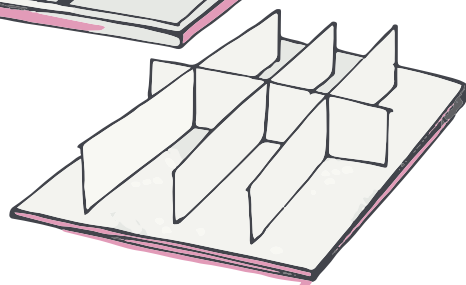
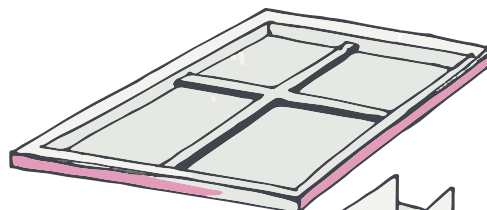
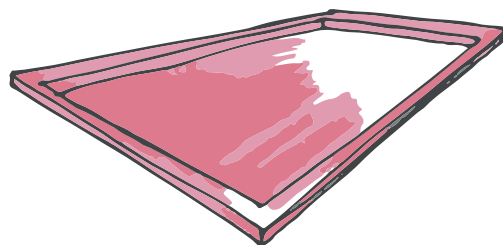
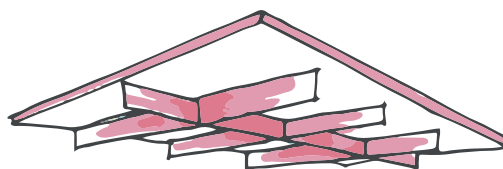
Una parte importante del prodotto sarà quella che verrà utilizzata per stendere il cibo comodamente e dividerlo in pezzi uguali, mantenendolo durante tutto il processo di essiccazione. Sarà utile per avere pezzi uguali, con lo stesso spessore che si essiccheranno in maniera uniforme.

Requisiti

- Pressare in maniera uniforme.
- Possibilità di decidere l'altezza delle barrette.
- Materiale che permetta la fuoriuscita delle barrette.
- Materiale che faciliti il passaggio dell'aria.

Vincoli

- Materiale compatibile con il cibo.
- Resistente a 60°C.
- Deformabile a mano.
- Elastico.
- Reticolato.



Primi sketch delle reti per il cibo

Areare

Importante è la parte di areazione che aiuta a velocizzare il processo di essiccazione; sarà composto da una ventola e da prese d'aria localizzate in vari punti del prodotto, in base alle esigenze strutturali e di movimentazione dell'aria.

Requisiti

- Ventola che possa areare l'area.
- Deve movimentare l'aria interna per far sì che il cibo si asciughi più velocemente.

Vincoli

Deve avere un filtro e dei fori per il ricambio dell'aria.

Riscaldare

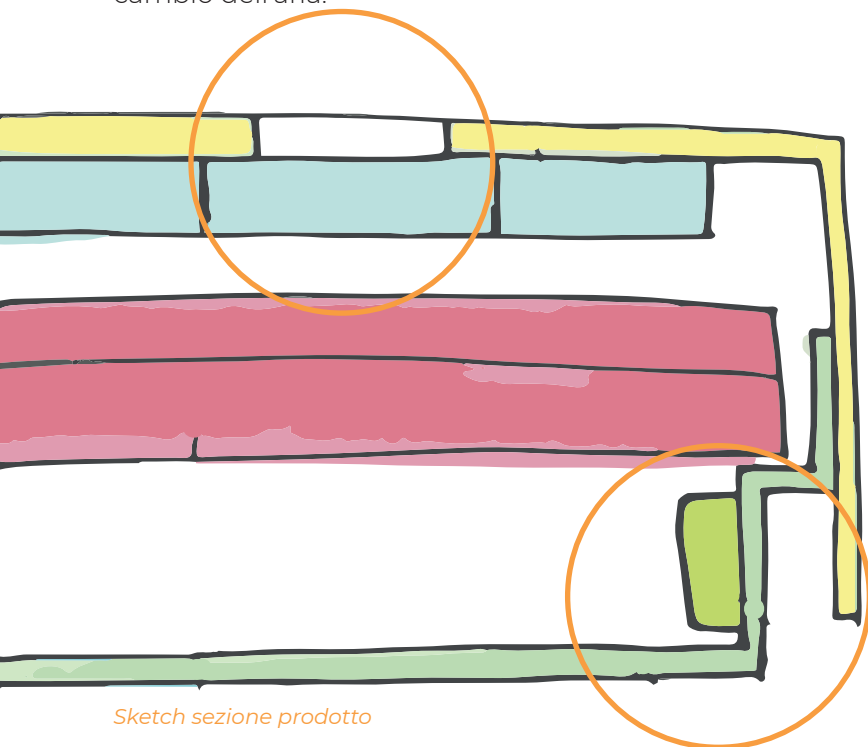
La parte tecnica funzionale viene completata con la presenza di resistenze che riscaldano la camera interna per favorire il processo di essiccazione.

Requisiti

- Resistenza alimentata a corrente.
- Posizionata in modo da scaldare la camera in maniera uniforme.

Vincoli

- Non a contatto con il cibo.
- Sensore di controllo per non superare i 60°.



Sketch sezione prodotto

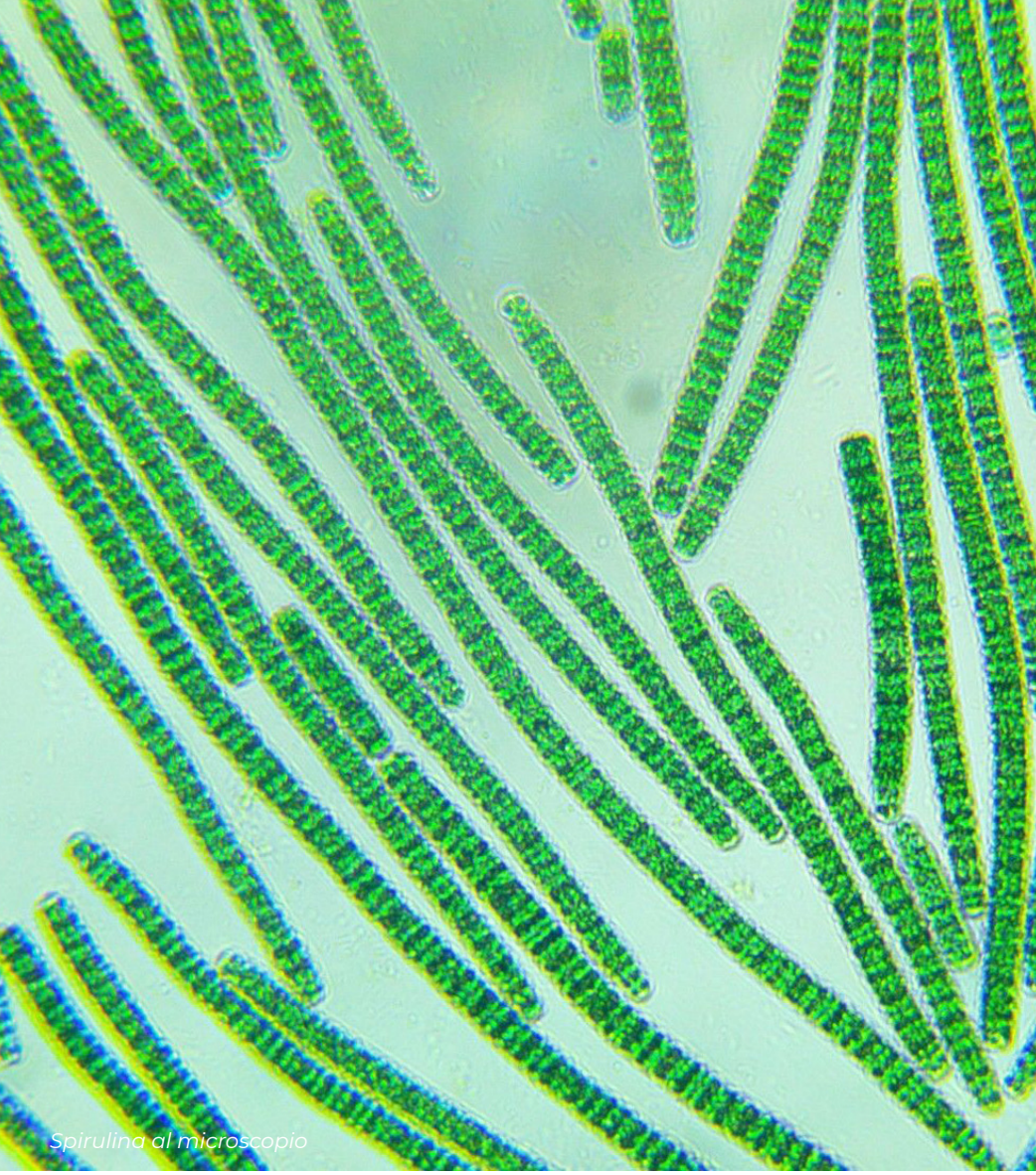
SVILUPPO PRODOTTO

Estetica

Moodboard ispirazioni







Spirulina al microscopio



Spirulina al microscopio



Spirullina in polvere

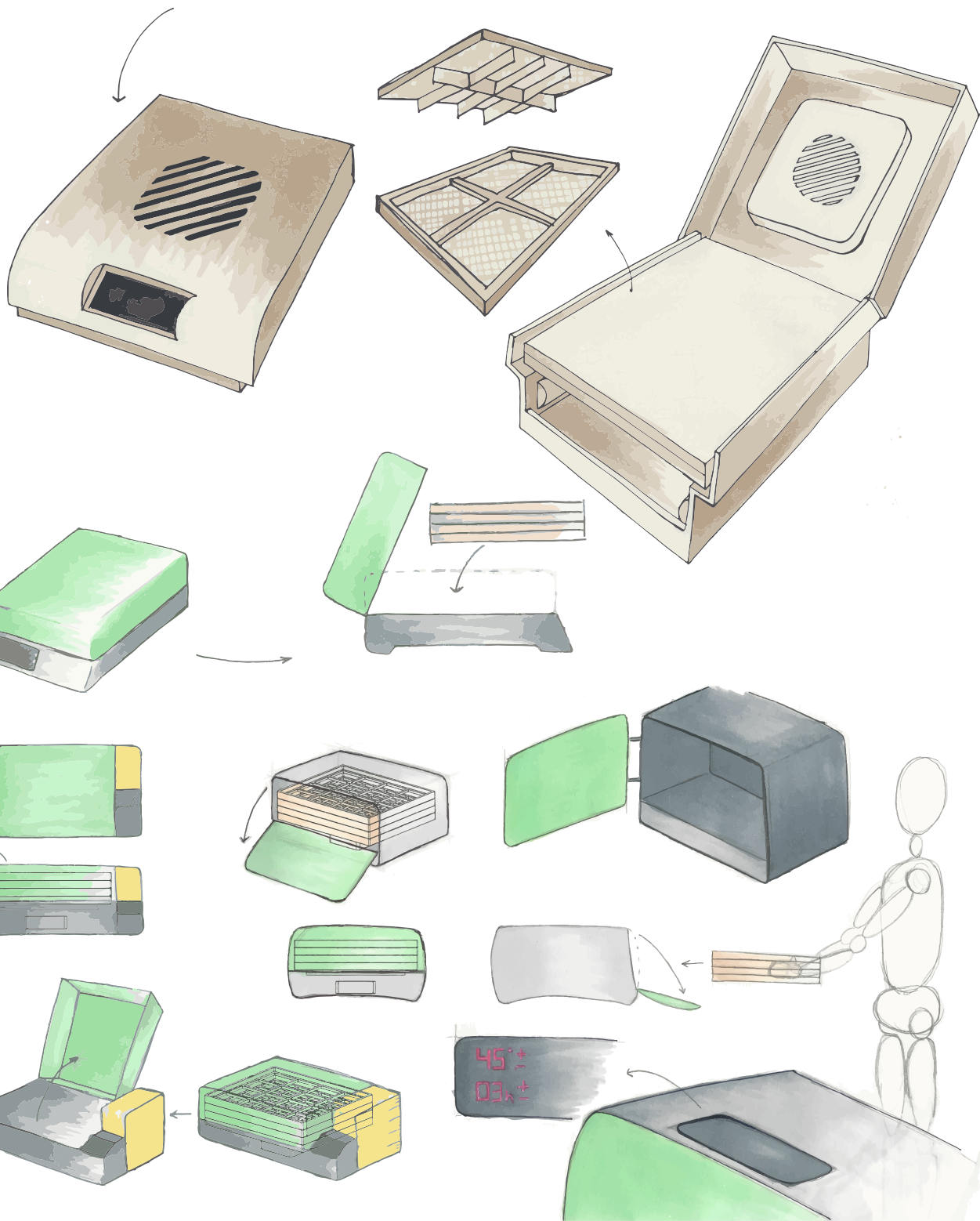


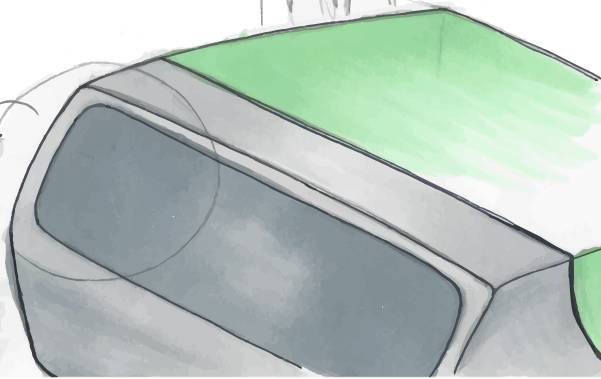
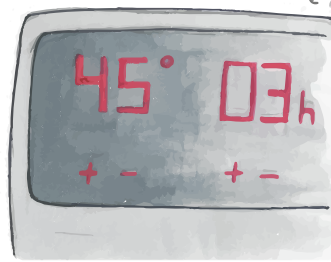
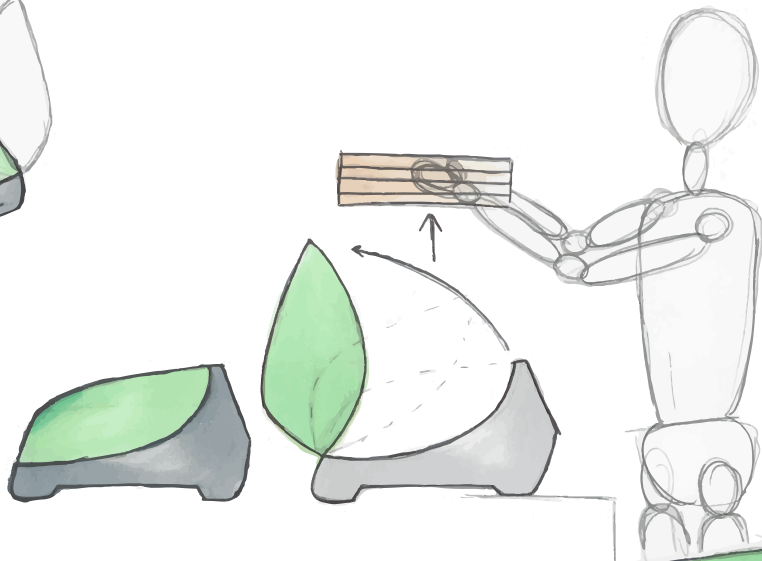
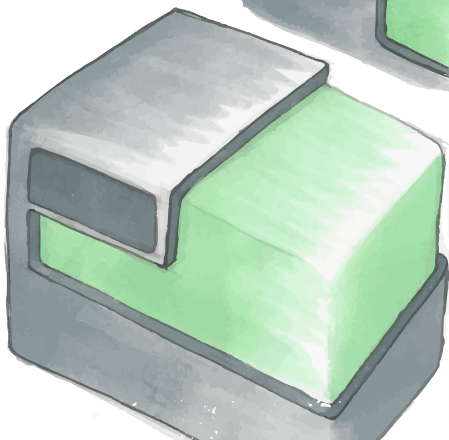
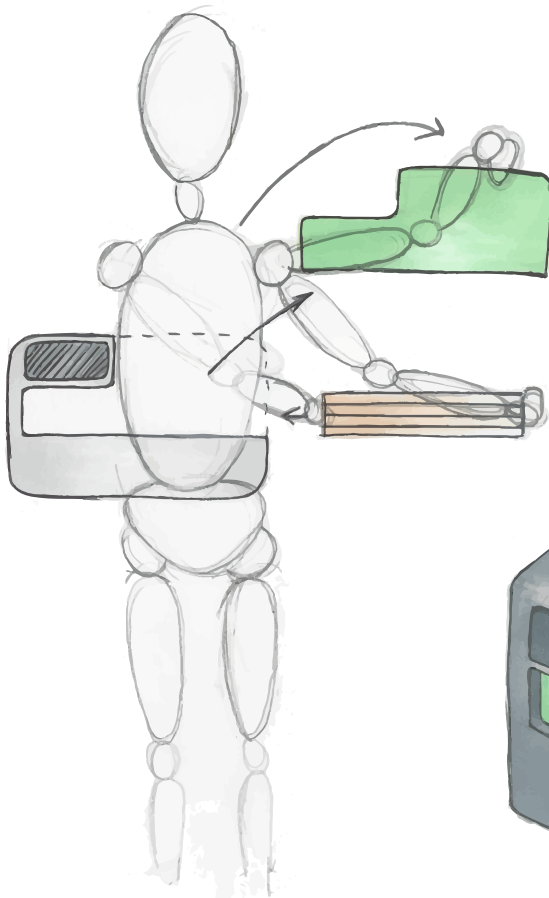
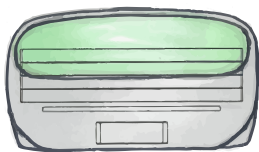
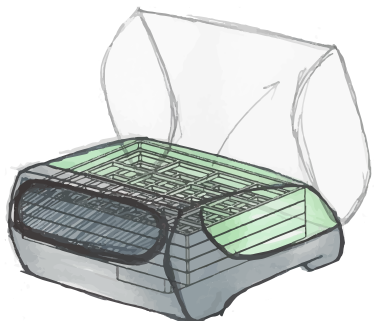
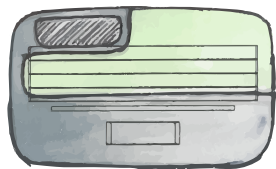
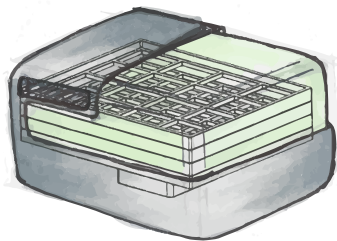
Spirullina in scaglie



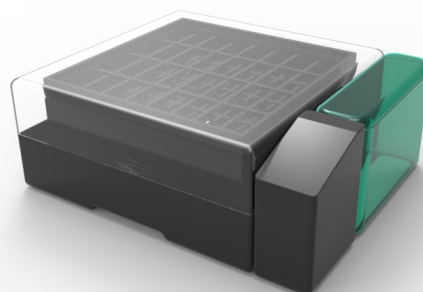
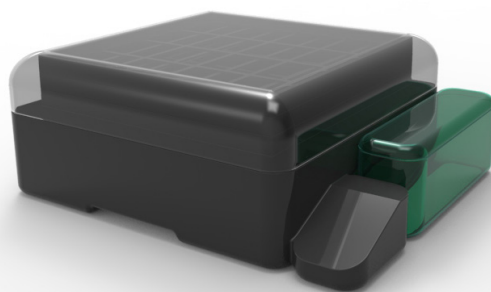
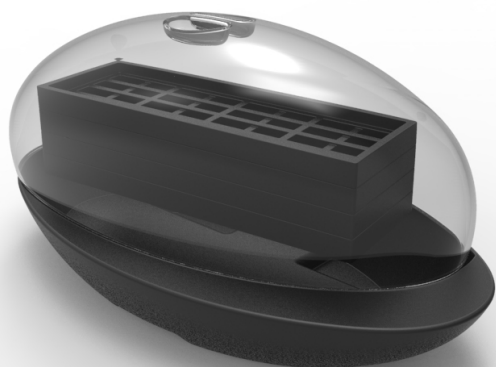
Spirullina in polvere

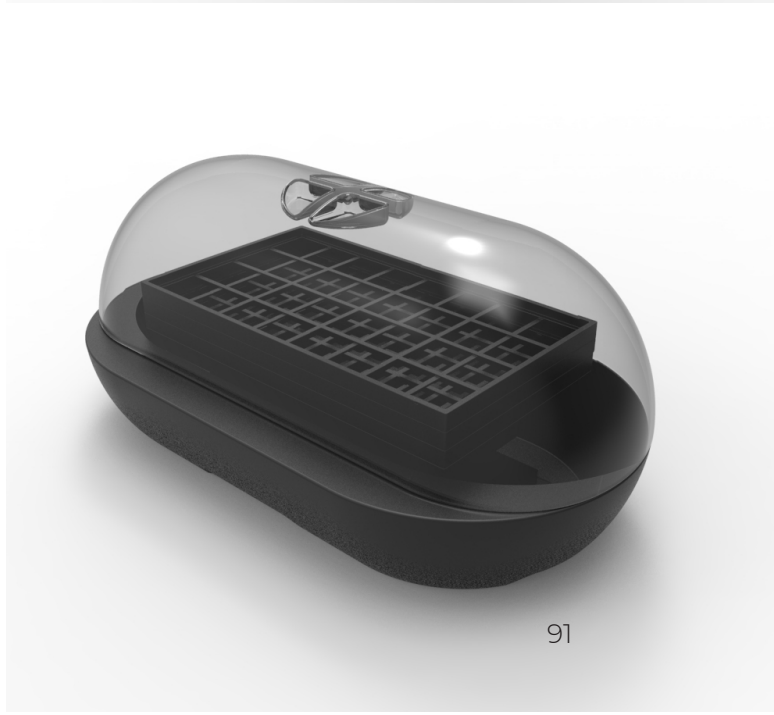
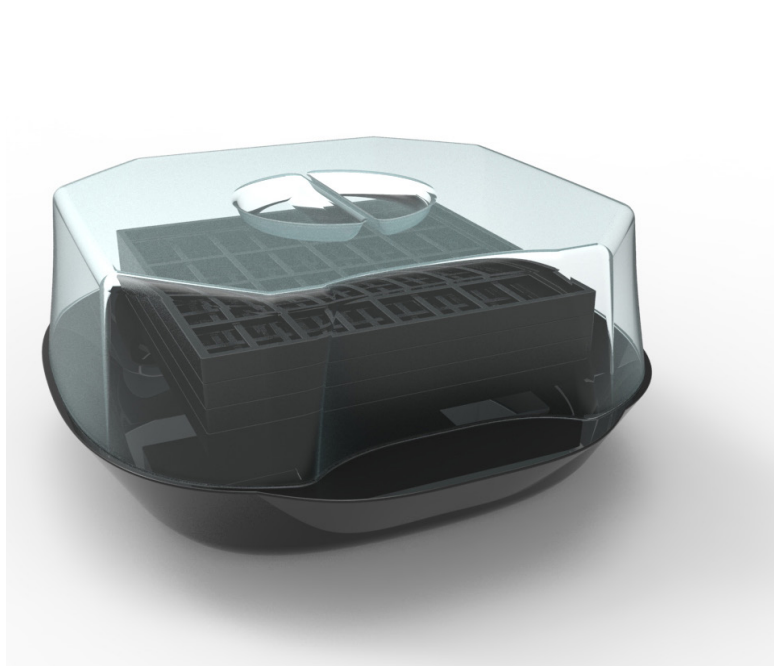
Prime forme ed evoluzione





Evoluzione estetica del modello





Estetica finale





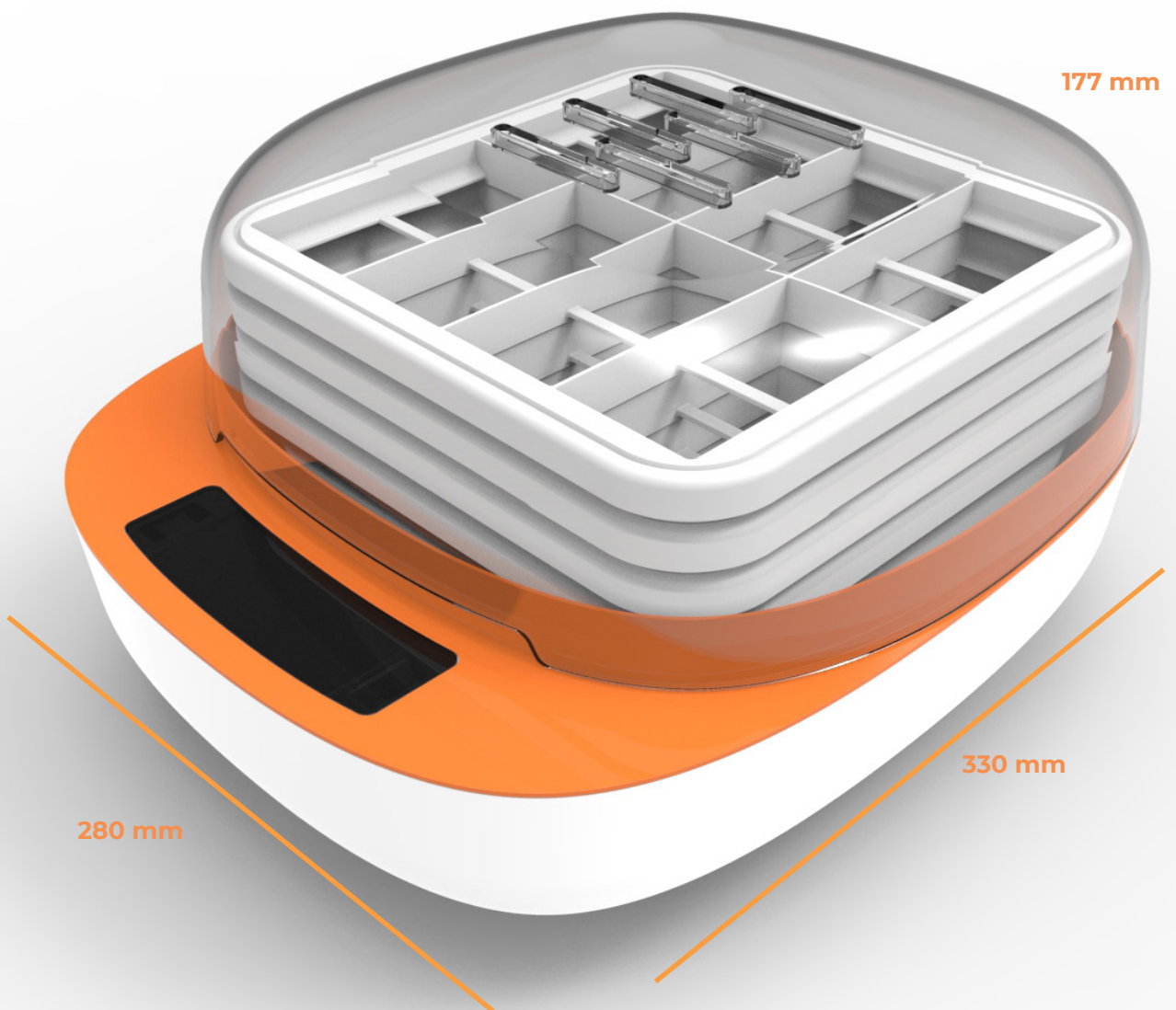




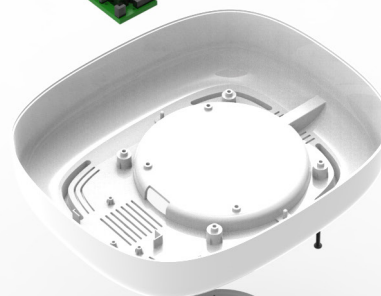
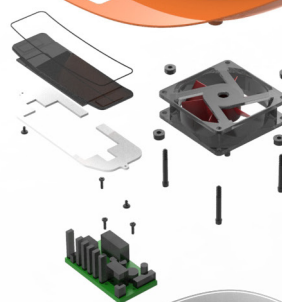
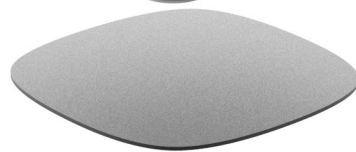
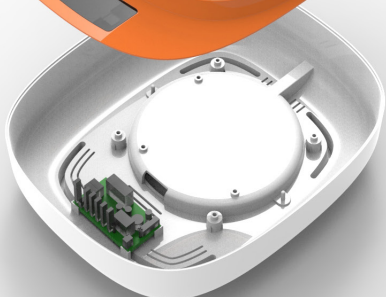
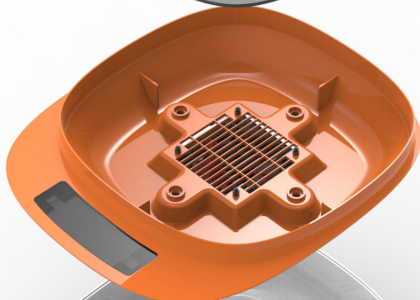
Variazione estetica

PRODOTTO
Parti tecniche

Dimensionamento



Sottoassiemi



Il prodotto si divide principalmente in cinque diversi sottoassiemi che saranno assemblati separatamente e poi uniti nella fase finale di montaggio. Questi assiemi sono:

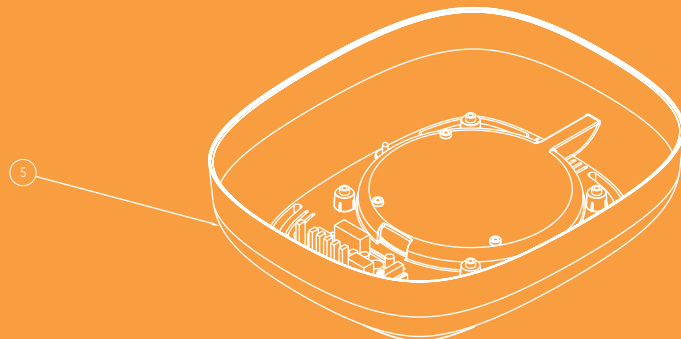
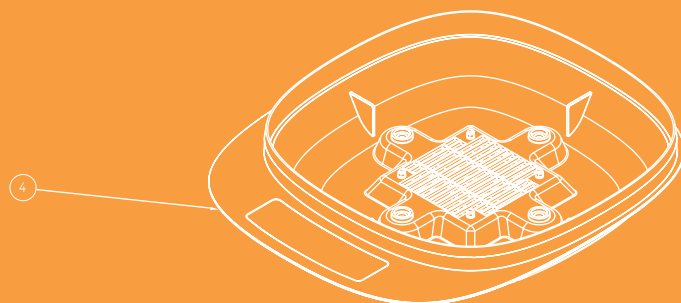
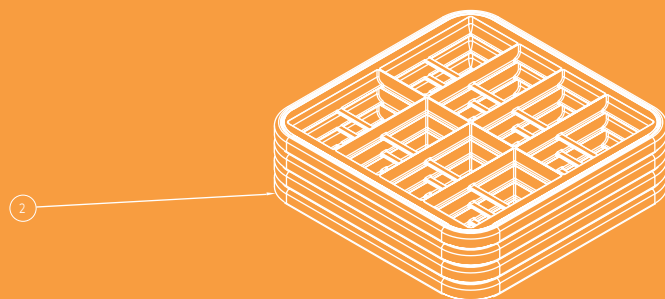
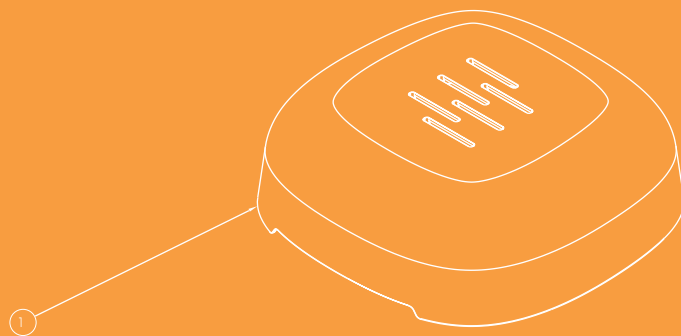
1 TAPPO

2: RETI

3: SUPPORTO RESISTENZA

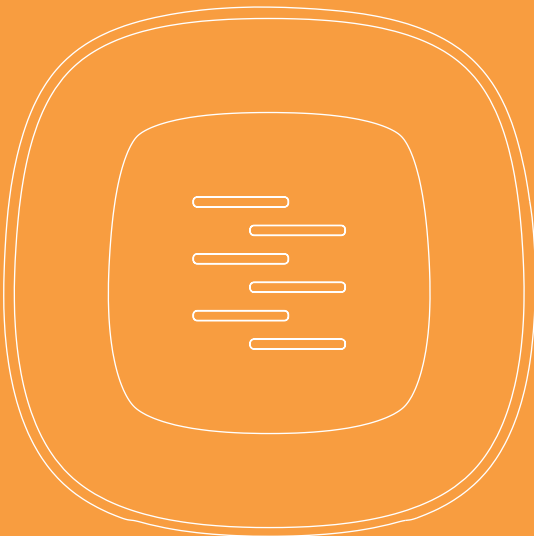
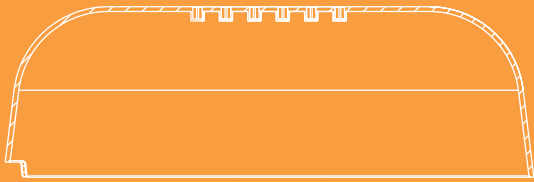
4: CORPO CENTRALE

5: CORPO INFERIORE



1. Tappo

Disegno tecnico 1.4



Il tappo ha la funzione di coprire il cibo durante il processo di essiccazione, può essere rimosso completamente, per facilitare l'uscita delle reti contenenti gli snack.

La forma leggermente svasata e molto arrotondata sulla sommità, favorisce l'uscita del flusso dell'aria calda dalle fessure poste sopra, permettendo un più veloce processo di essiccazione.

Verrà prodotto in ABS, tramite stampaggio ad iniezione



Tappo



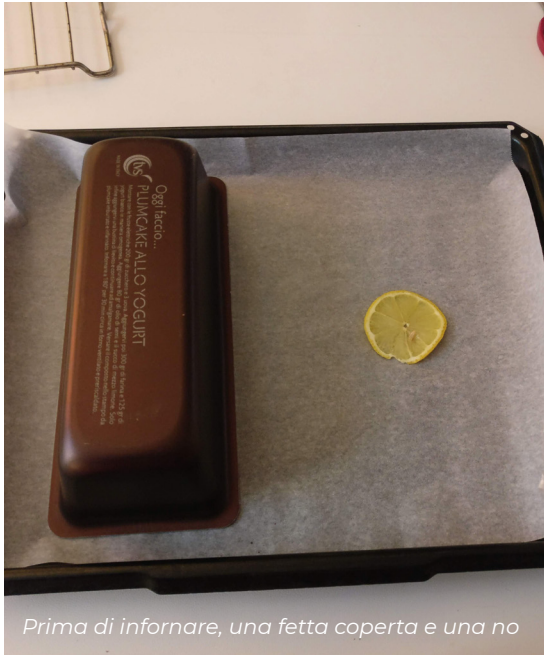
Corpo senza tappo

Base riscaldante e ventola

Durante la progettazione del mio prodotto, ho fatto alcuni esperimenti per capire quali elementi fossero indispensabili. Tra questi ho analizzato la dispersione del vapore durante il processo di essiccazione, mettendo in forno due fette di limone e coprendone una con una teglia. Ho infornato le due fette, lasciando lo sportello del forno aperto e settando alla temperatura minima possibile.

Il risultato è abbastanza evidente, la parte che ho coperto non è riuscita ad essiccare poiché non c'è stata la dispersione di vapore. La parte non coperta, invece, è essiccata inizialmente e poi, successivamente, ha iniziato a bruciare, poiché il forno aveva temperature troppo alte per questo processo.

Da questo esperimento si nota l'importanza dell'aerazione all'interno della camera di essiccazione.



Prima di infornare, una fetta coperta e una no



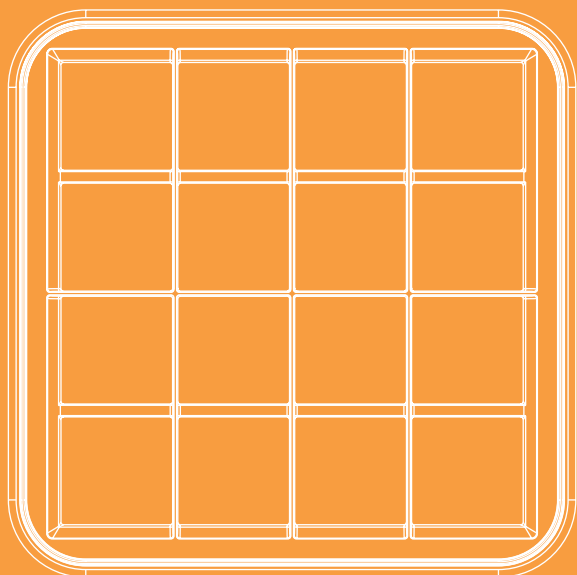
Dopo la cottura



Risultati esperimento, una fetta cruda e una bruciata

2. Reti

Disegno tecnico 1.3

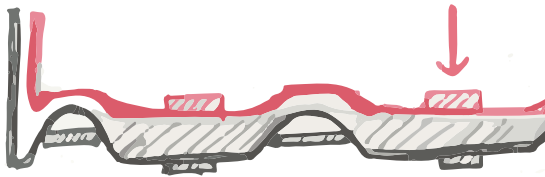
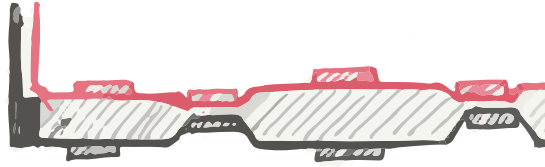
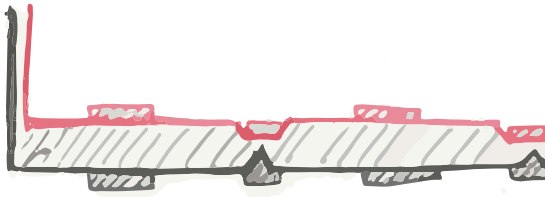


La parte centrale avrà la funzione di formare, dividere e mantenere fermo in posizione il cibo durante tutto il processo di essiccazione.

Le misure di cracker e barrette, in genere, si aggirano intorno ai $4/5 \times 10$ A=50 cm² circa. Per questo, 10 barrette o cracker possono essere fatte con due ripiani da almeno 20x25 cm + spazi interni

Il pezzo centrale sarà un reticolato plastico in Polietilene alimentare, sovrastampato su una rete in Nylon, che verrà tenuta in tensione dalla struttura stessa.

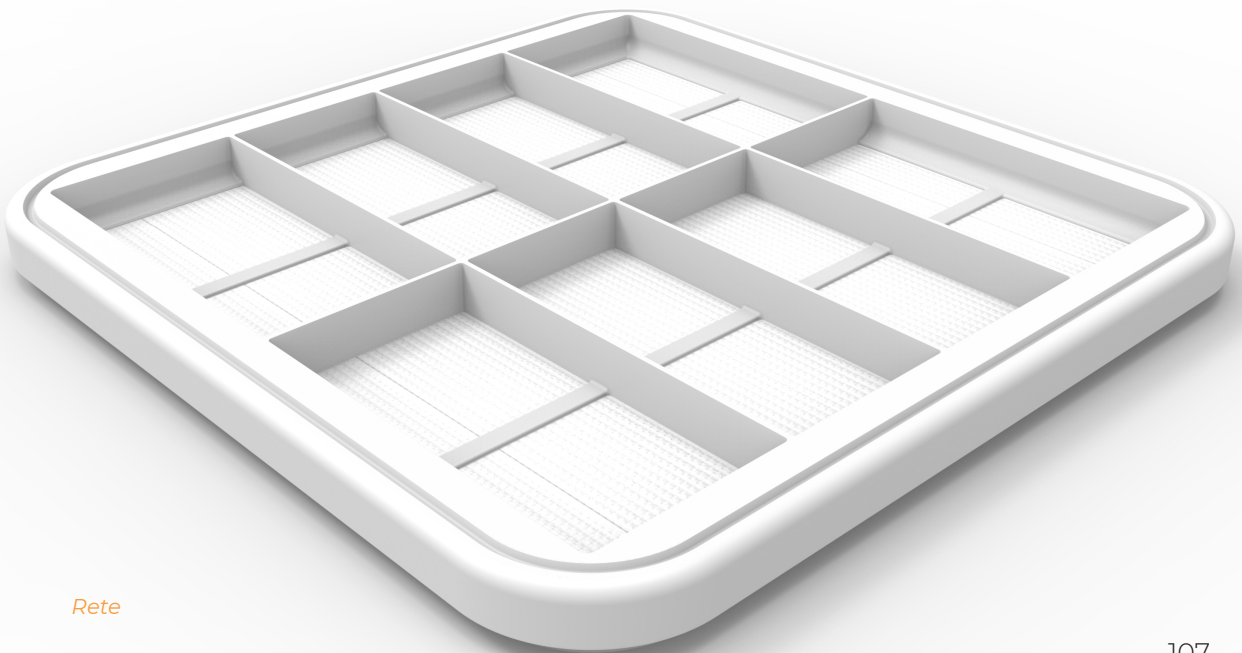
Ho testato il funzionamento di una rete per il cibo tramite un altro esperimento, schiacciando un composto abbastanza liquido, tra le ricette online che ho trovato, in una retina da tè. La parte di cibo/liquido dispersi è trascurabile.



Sketch sezioni reti e supporto



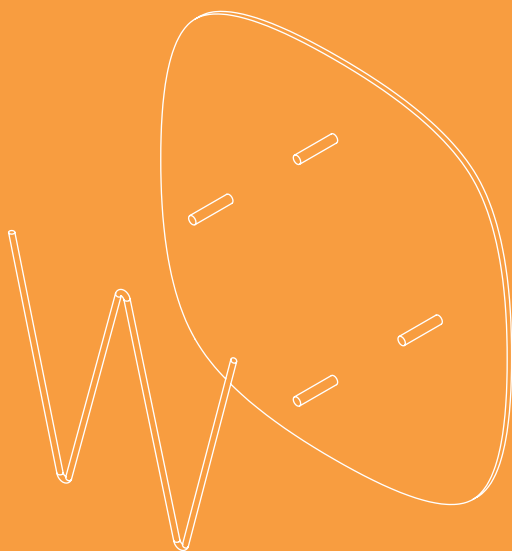
Esperimento con colino



Rete

3. Supporto resistenza

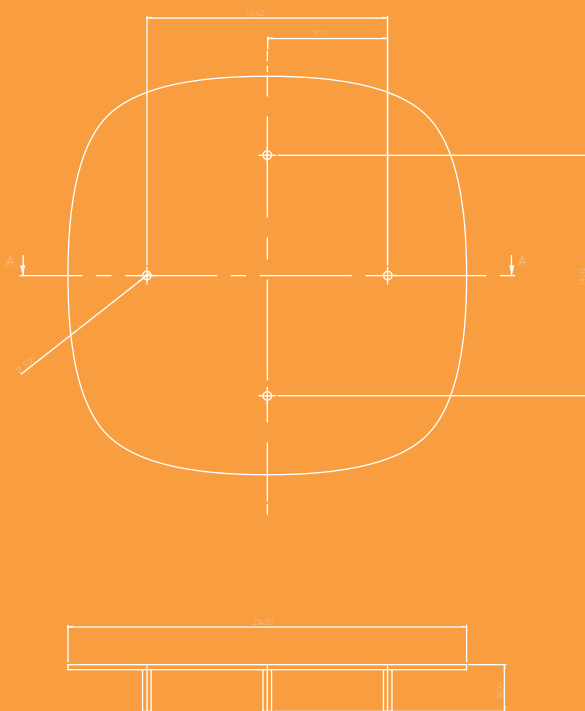
Disegno tecnico 1.2.1



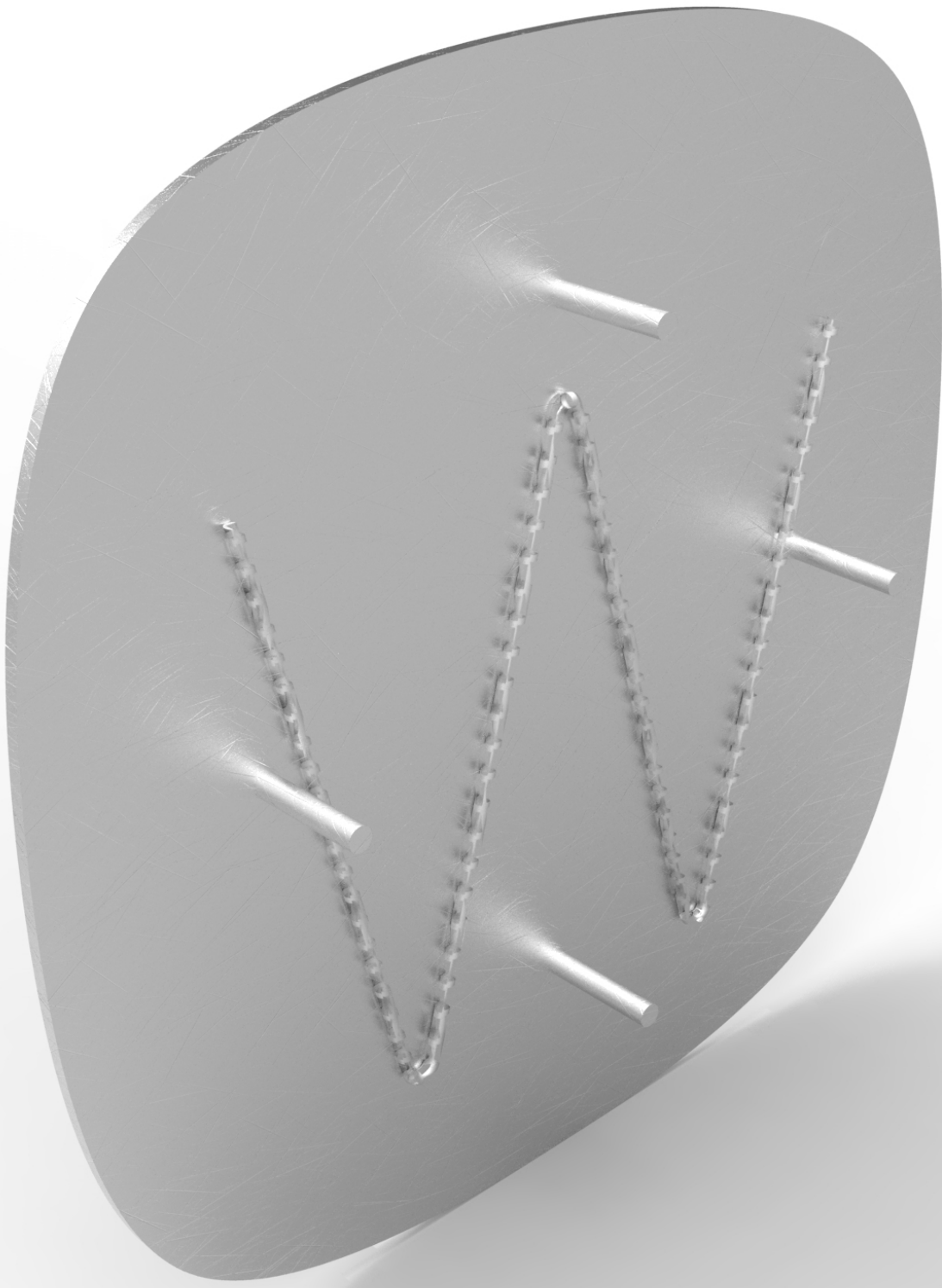
Il supporto per la resistenza è costituito da una lastra in alluminio, dallo spessore di 3 mm.

La resistenza verrà saldata sul supporto, e il calore si diffonderà verso l'altro, per riscaldare il cibo nelle reti.

Verrà fissato alla parte inferiore tramite quattro perni filettati riportati e quattro dadi.

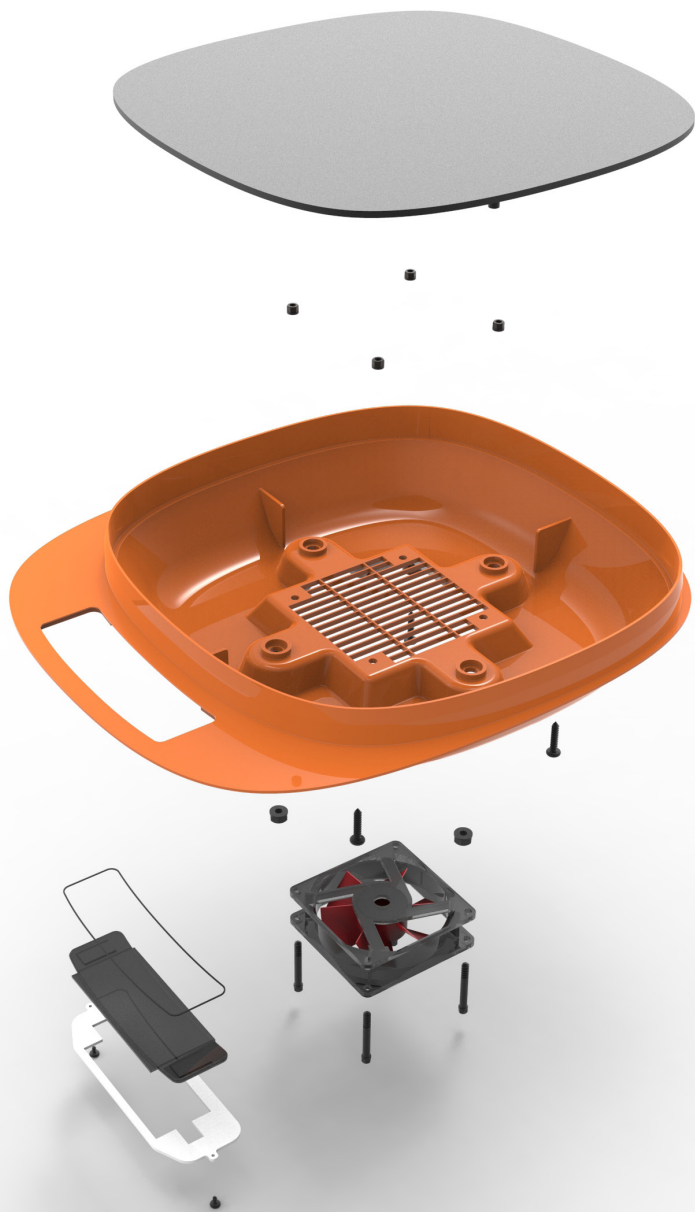


Viste supporto resistenza con esplosa resistenza



4. Corpo centrale

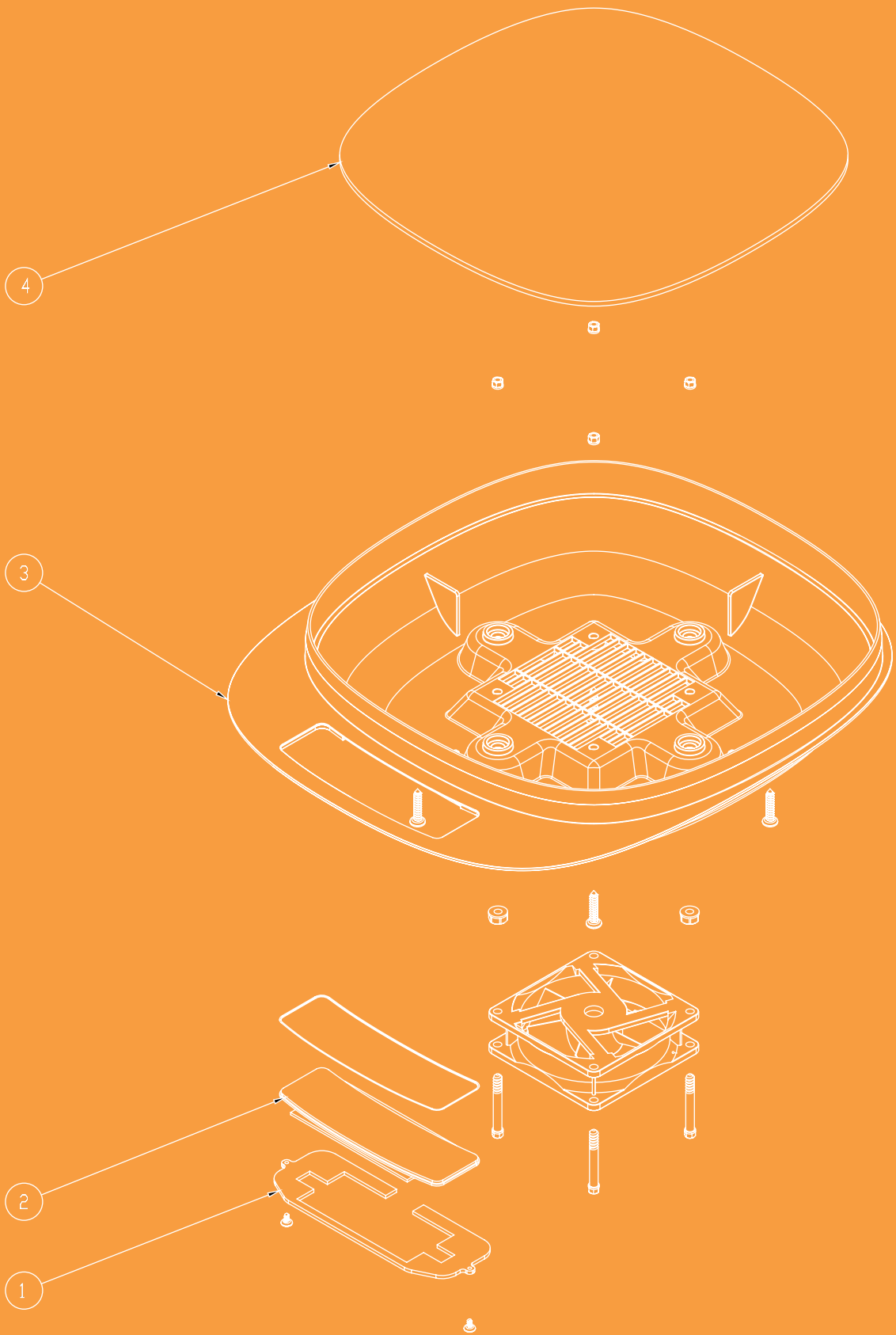
Disegno tecnico 1.2



Render esploso corpo centrale

La parte centrale ospiterà il sistema che servirà per essiccare il cibo.

Sotto verranno assemblati lo schermo e la ventola, mentre nella parte superiore verrà posizionato il supporto con la resistenza.

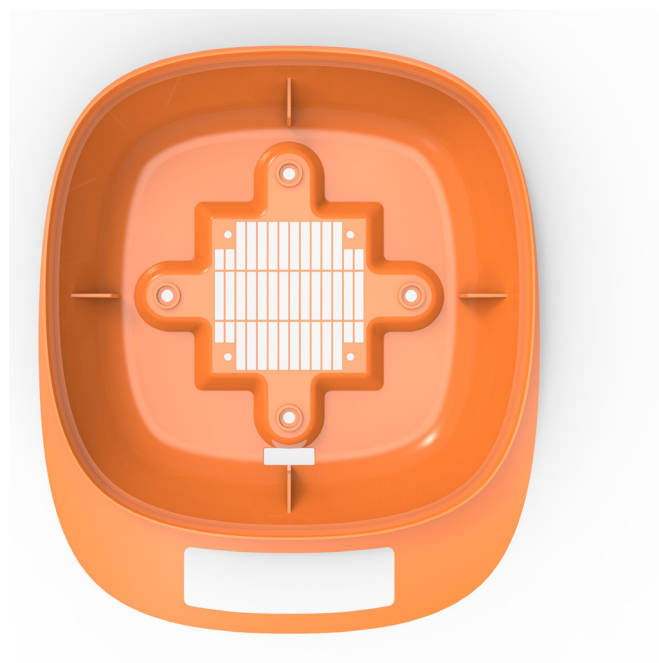
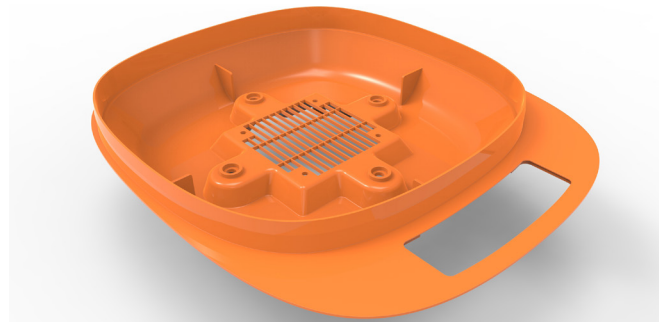


Esploso corpo centrale

Scocca centrale 1.2.2

La scocca centrale comprende tutti gli attacchi per la ventola, lo schermo e la resistenza, ha una griglia centrale rialzata, per impedire che il cibo entri nella ventola o comunque nella parte inferiore. Nella parte davanti alloggerà lo schermo, che sarà montato a filo con la superficie.

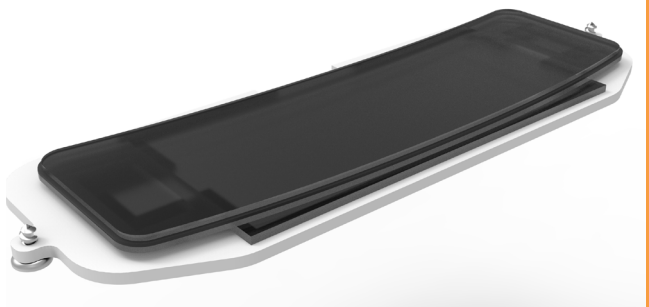
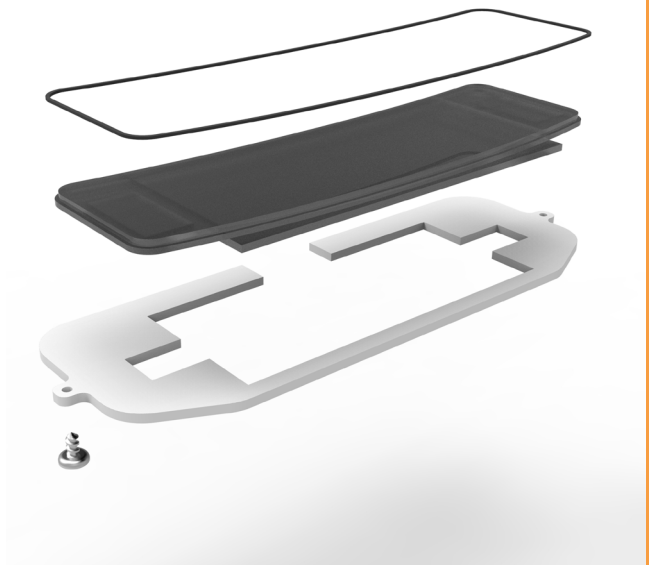
Verrà prodotta in ABS, tramite stampaggio ad iniezione.



Render viste scocca centrale

Schermo

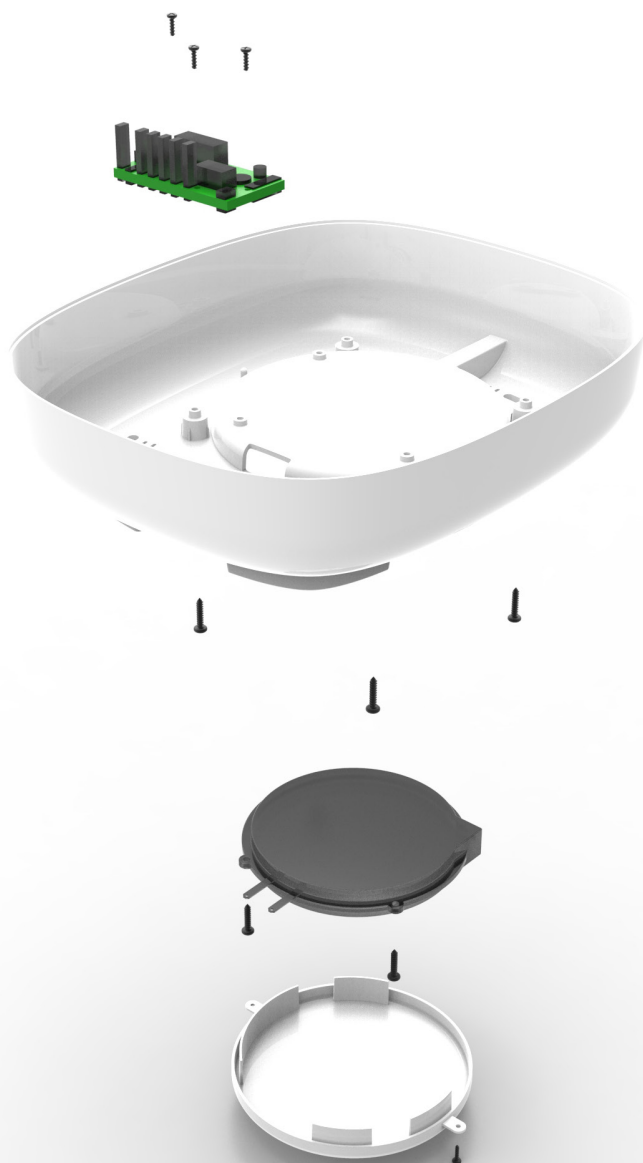
Il blocco schermo comprende una lastra in plexiglass tagliata a pantografo, una scheda con led e sensori touch, posizionata sotto questa, la guarnizione e una mascherina di fissaggio.



Render schermo con esploco componenti

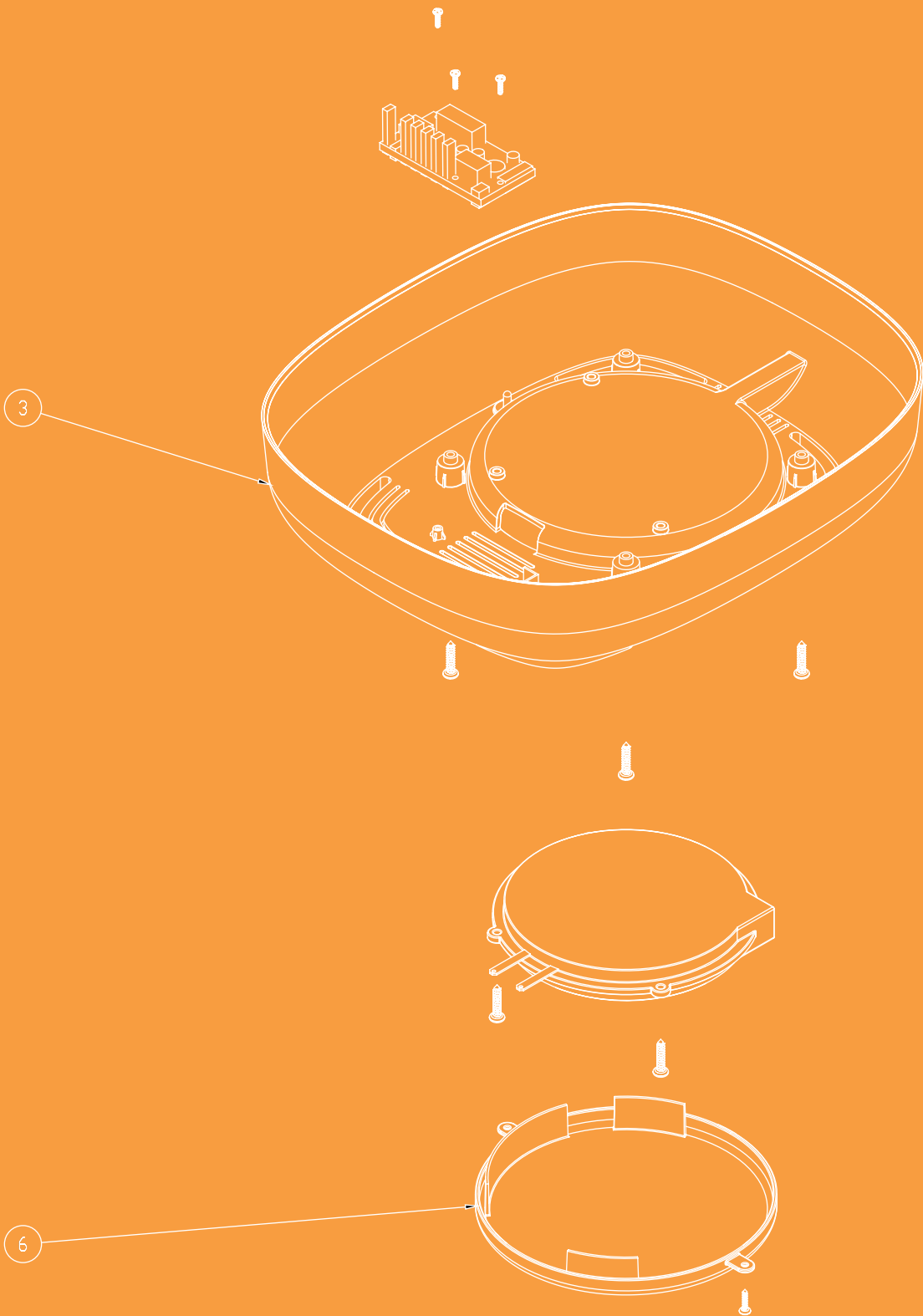
5. Corpo inferiore

Disegno tecnico 1.1



La parte inferiore comprende la scheda PCB che andrà a collegarsi ad ogni elemento all'interno del prodotto e l'avvolgicavo, posto sul fondo,

Render esploso corpo inferiore



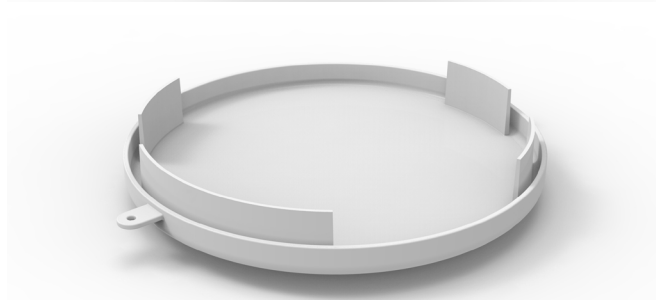
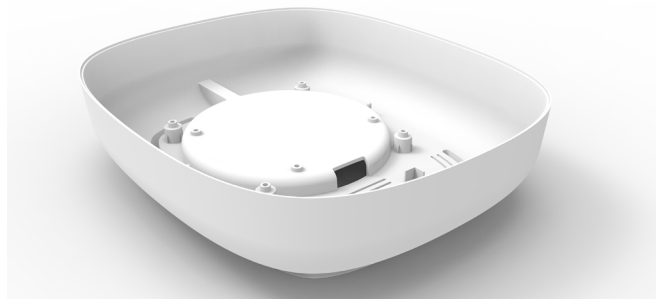
Esploso corpo inferiore

Scocca inferiore 1.1.1 e Coperchio avvolgicavo 1.1.2

La scocca inferiore comprende gli alloggi per la scheda PCB e per l'avvolgicavo. Sono presenti quattro emboss per le viti con cui si fisseranno le due parti e le prese d'aria per la ventola. I piedini dell'oggetto sono ricavati dallo stesso stampo.

Il coperchio inferiore servirà a coprire l'avvolgicavo che verrà fissato alla scocca inferiore, da sotto.

Entrambi i pezzi verranno prodotti in ABS, tramite stampaggio ad iniezione.



*Figure:
Viste corpo inferiore
Tappo avvolgicavo*

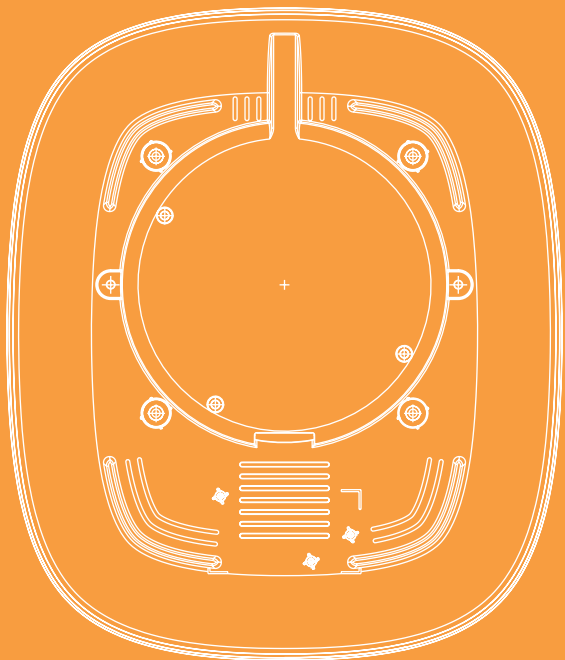
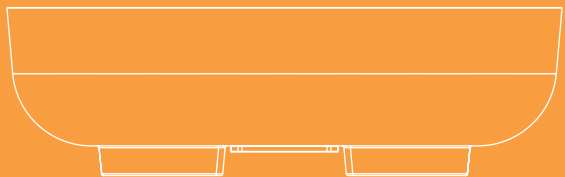
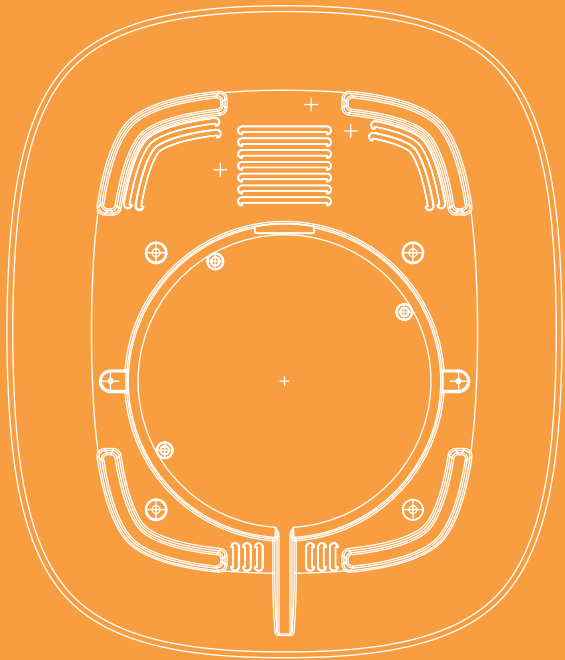
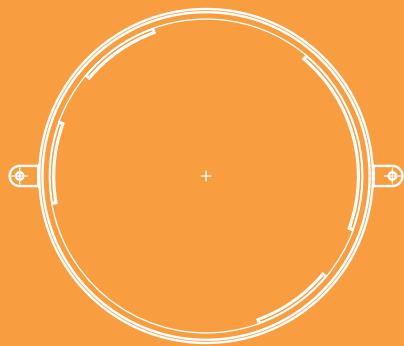
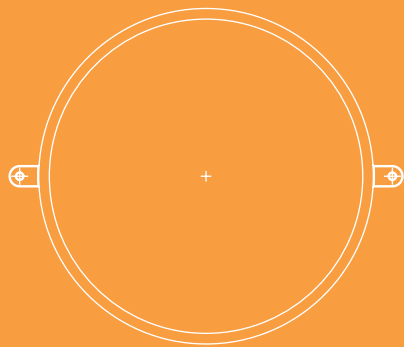


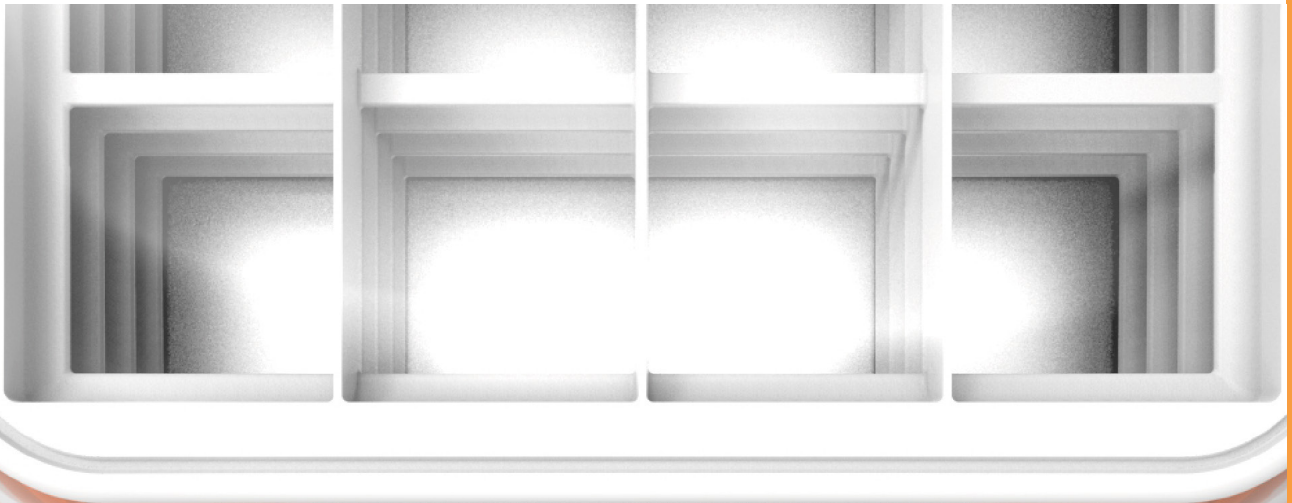
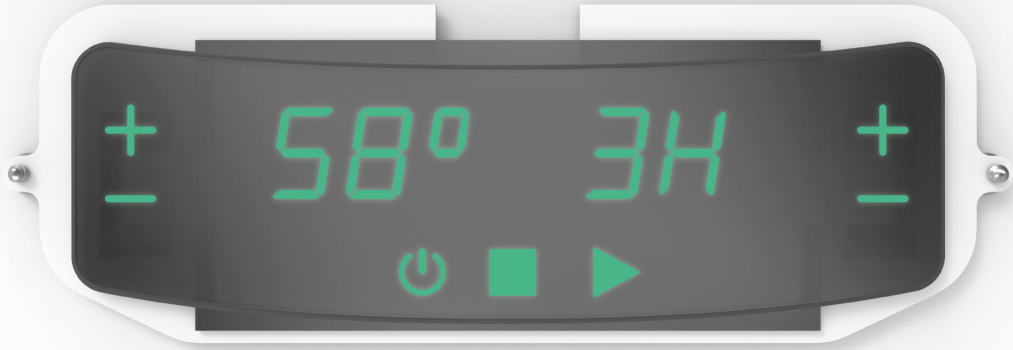
Figure:
Viste corpo inferiore
Tappo avvolgicavo

Interfaccia

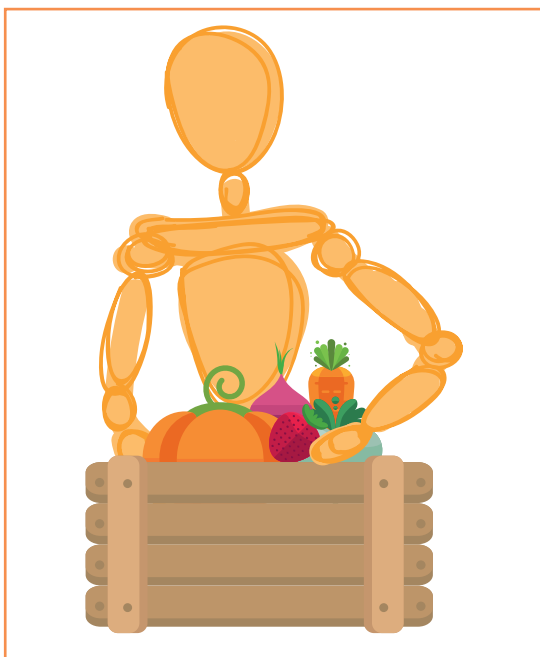
Lo schermo sarà nero e a filo con la superficie, sarà formato da due parti laterali ed una in basso con le quali l'utente potrà interagire mediante un sistema di touchscreen resistivo. L'interfaccia sarà abbastanza semplice: nella parte sinistra si potranno modificare i gradi (dai 40° ai 60°), mentre nella parte destra il tempo di essiccazione. Nella parte inferiore ci saranno i comandi per azionare l'essiccatore, per far partire il processo, fermarlo o interromperlo.



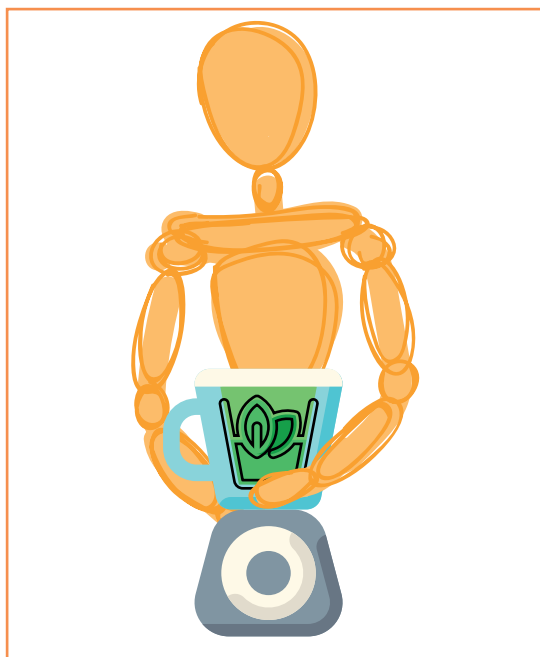
Figure:
Utilizzo interfaccia



Storyboard utilizzo



1. Scegliere la ricetta e gli ingredienti

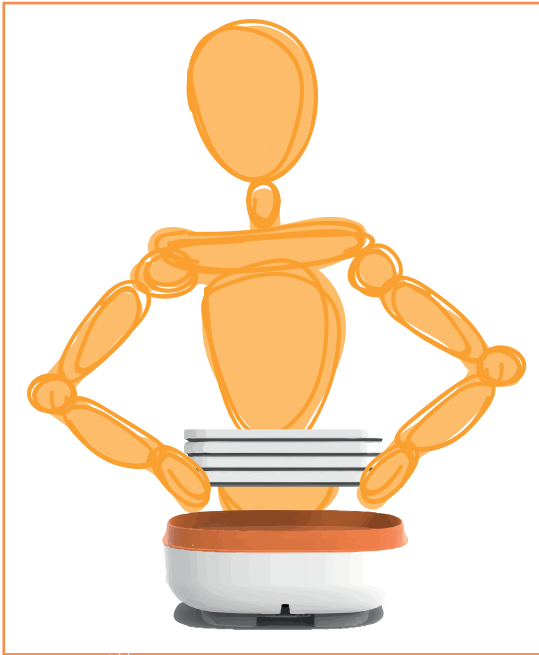


2. Mescolare/frullare insieme gli ingredienti scelti

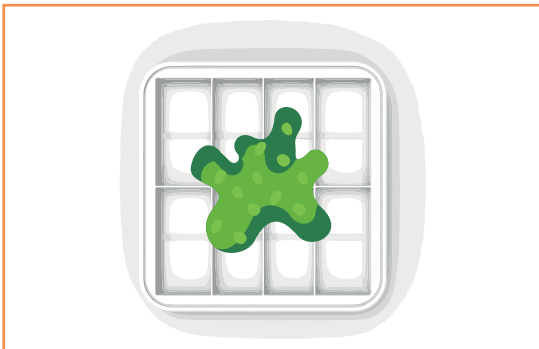


3. Aprire l'essiccatore





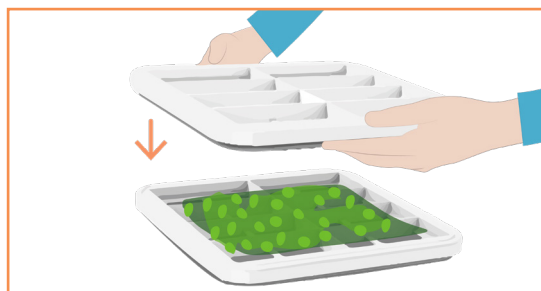
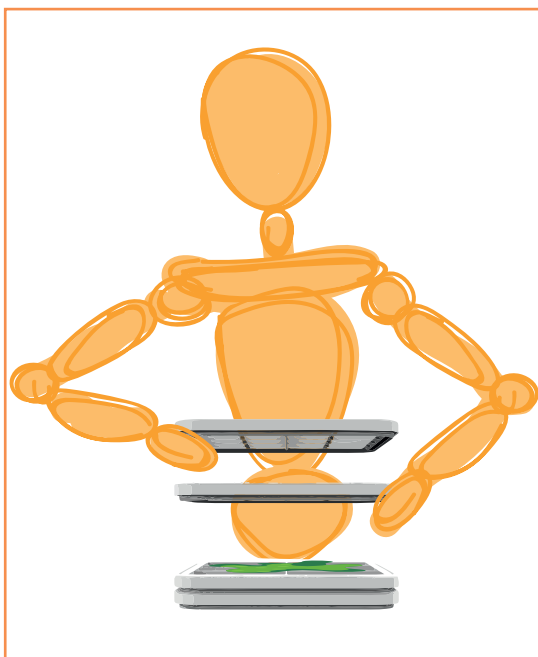
4. Estrarre le reti



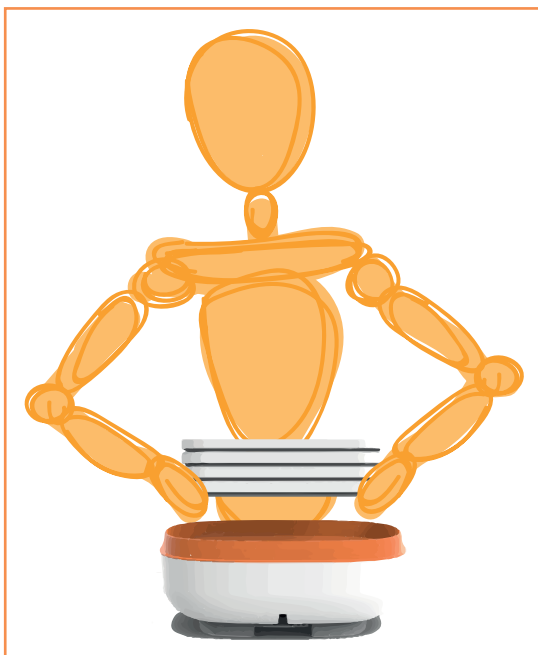
5. Mettere il composto nella prima rete



6. Stendere il composto con una spatola, per riempire al meglio la rete



7. Sovrapporre le reti, schiacciando il composto



8. Inserire le reti nell'essiccatore



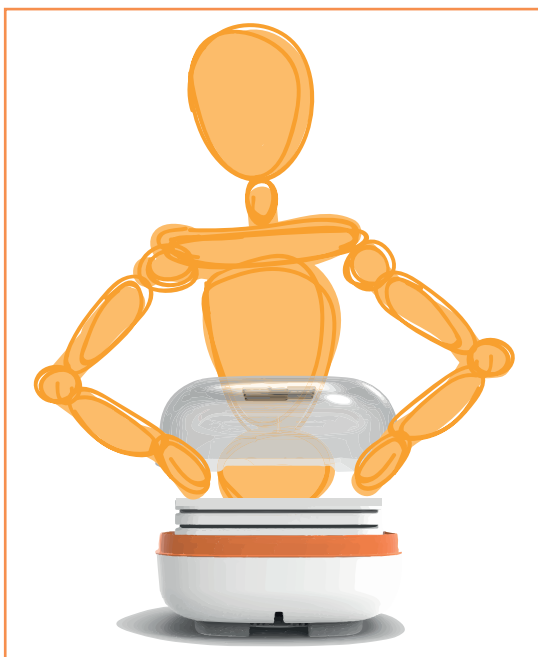
9. Chiudere l'essiccatore



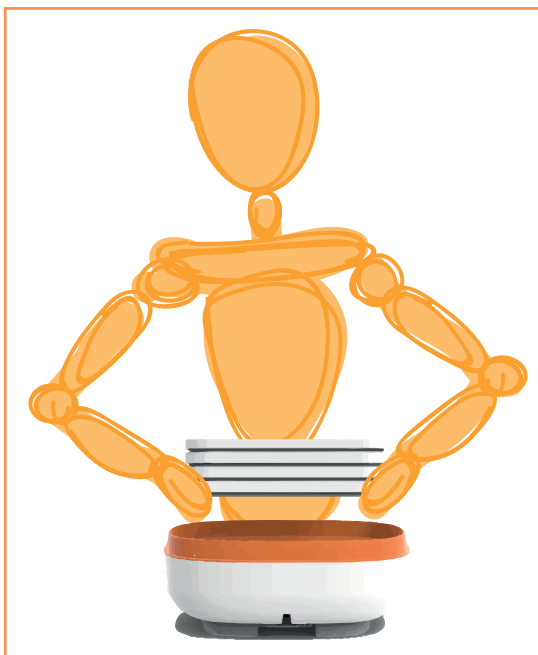
10. Avviare l'essiccatore



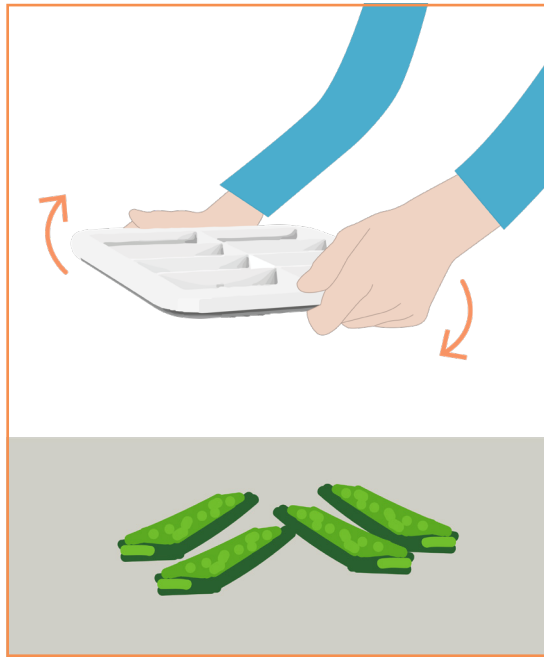
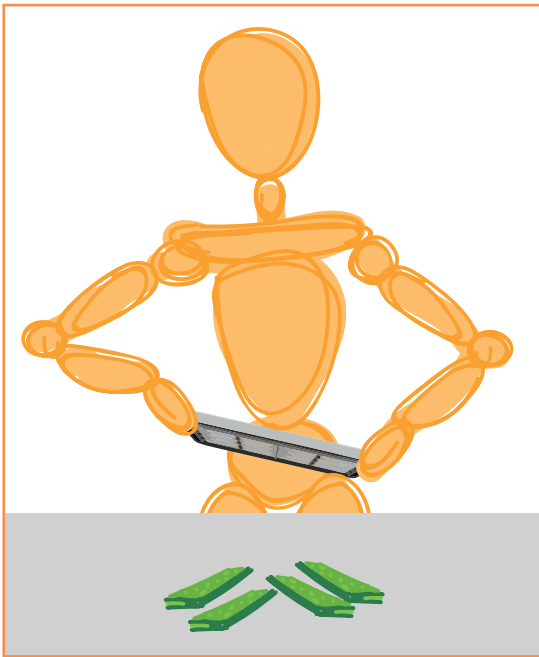
11. Attendere il tempo necessario



12. Aprire l'essiccatore



13. Estrarre le reti



14. Flettere le reti per facilitare la fuoriuscita delle barrette

DOSATORE SPIRULINA

Spoons

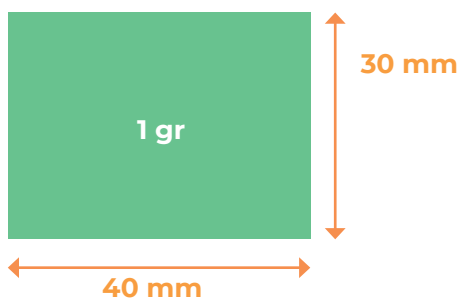


Il mio prodotto è abbastanza versatile e permette di essiccare vari cibi; ho pensato di affiancare un kit di dosatori per i diversi Superfood che possono essere utilizzati in queste tipologie di ricette, per aiutare anche a tener conto delle quantità di Spirulina o altri cibi funzionali assunti durante un determinato lasso temporale.

Ho analizzato brevemente vari tipi di dosatori, per capire quale potrebbe essere il metodo più adatto per misurare i Superfood.

Spesso nelle ricette vengono utilizzati gli spoons, come unità di misura, io ho preso come esempio sempre la Spirulina, per progettare un dosatore adatto.

Se disposta su un piano, un grammo di Spirulina occupa circa 12 cm², poiché per tutti i Superfood non ci sono problemi di sovradosaggio, non è necessario che la misurazione sia precisa al milligrammo, ed è sufficiente questo metodo per avere la giusta quantità di Spirulina all'interno della ricetta.



1 grammo di Spirulina



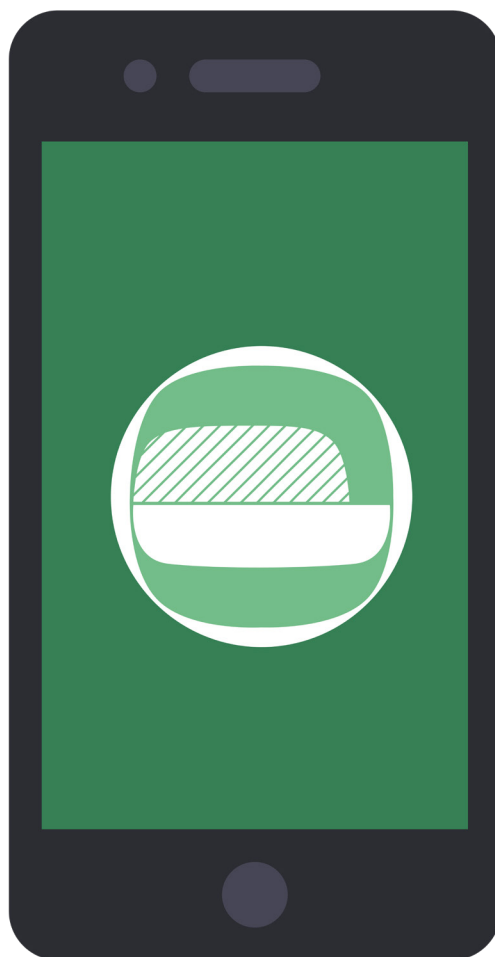
Dosatore per Spirulina

APPLICAZIONE

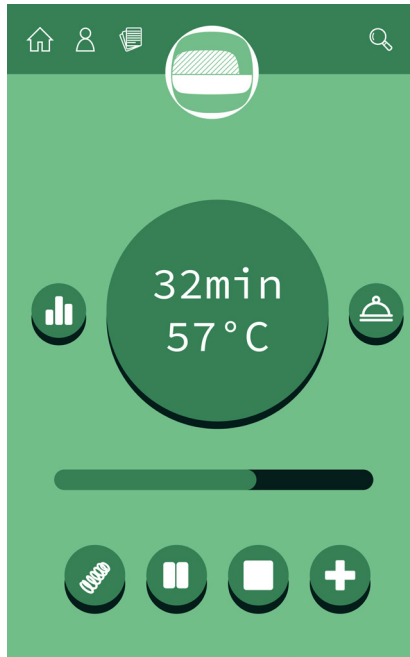
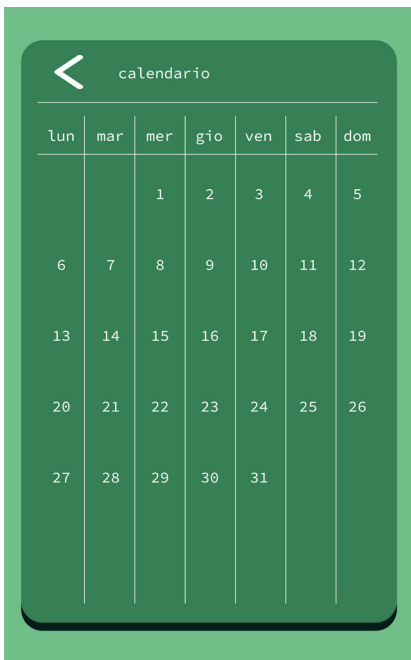
L'interfaccia del prodotto è semplice ed intuitiva, per questo motivo ho progettato un'applicazione per smartphone per integrare alcune funzioni aggiuntive.

Grazie all'applicazione, l'utente potrà:

- Tenere traccia delle quantità di Spirulina assunte settimanalmente e mensilmente.
- Impostare temperatura e tempistiche direttamente dallo smartphone.
- Fermare e far ripartire il processo di cottura.
- Impostare i dati per ricette già collaudate.
- Raccogliere le ricette preferite e cercarne altre in base agli ingredienti di cui dispone.



Applicazione



Schermate

Bibliografia

Testi

Al-Dhabi, N. A., Arasu M. V. (2016). *“Quantification of Phytochemicals from Commercial SPirulina Products and Their Antioxidant Activities”*, Hindawi Publishing Corporation, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Volume 2016, Article ID 761864, 13 pages. College of Science, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia.

Apostolidis, C., McLeavy, F. (2016). *“Should we stop meating like this? Reducing meat consumption through substitution”*, Food Policy 65 (2016) 74-89. Elsevier www.elsevier.com. Newcastle Business School, Northumbria University, Newcastle, NE, UK.

Baldwin, D. E. (2012). *“Sous vide cooking: A review”*, International Journal of Gastronomy and Food Science 1 (2012) 15-30. University of Colorado, Boulder, CO, USA.

Chen, Y., Wang, J., Zhang, W., Chen, L., Gao, L., Liu, T. (2013). *“Forced light/dark circulation operation of open pond for microalgae cultivation”*, Biomass & Bioenergy 56 (2013) 464-470. Elsevier www.elsevier.com. Key Laboratory of Biofuels, Qingdao Institute of Bioenergy and Bioprocess Technology, Chinese Academy of Sciences, Quigdao, Cina.

Cheng, A. (2018). *“Review: Shaping a sustainable food future by rediscovering long-forgotten ancient grains”*, Plant Science, Vol. 269, Pages 136-142 - Elsevier www.elsevier.com. Institute of Biological Sciences, Faculty of Science, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia

Citterio, A. (2017). *“CBT cottura a bassa temperatura. Tutti i segreti della cucina casalinga sottovuoto”*, Giunti 2017.

Esposti, R. (2005). *“Cibo e tecnologia: scenari di produzione e consumo alimentare tra tradizione, convenienza e funzione”*, Agriregioneuropa anno 1 n°3, Dic. 2005, Università Politecnica delle Marche (UNIVPM); Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali.

Fabrizi, A. D. T., Crosby, G. A. (2015). *“A review of the impact of preparation and cooking on the nutritional quality of vegetables and legumes”*, International Journal of Gastronomy and Food Science 3 (2016) 2-11. Department of Nutrition, Harvard T. H. Chan School of Public Health, Boston, MA, USA.

Finamore, A., Palmety, M., Bensehaila, S., Peluso, I., (2017). *“Antioxidant, Immunomodulating, and Microbial-Modulating Activities of the Sustainable and Ecofriendly Spirulina”*, Hindawi, Oxidative Medicine and Cellular Longevity, Volume 2017, Article ID 3247528.

Flandrin, J.L., Montanari, M., Collectif (1996). *“Histoire de l'alimentation”*, Fayard, Paris

Foster, C., Green, K., Bleda, M., Dewick, P., Evans, B., Flynn, A., Mylan, J. (2006). *“Environmental Impacts of Food and Consumption”*, A report to the department for Environment, Food and Rural Affairs, Manchester Business School. Defra, London.

Jourdan, J. P. (2005). *“Grow your own Spirulina”*. Teaching manual.

Krstic, U. (2014). *“Alph: Sistema prodotto per la coltivazione domestica dell'alga Spirulina”*, Tesi di laurea magistrale, Politecnico di Milano.

Masuda, K., Inoue, Y., Inoue, R., Nakamura, A., Chitundu, M., Murakami, J., Ota, Y., Matsugami, J. (2014). *"Spirulina Effectiveness Study on Child Malnutrition in Zambia"*, Institute of Development Studies Published by Institute of Development Studies, Brighton BN1 9RE, UK.

Oboh, G. (2018). *"Overview of akure 2017 functional food conference"*, Journal of Food Biochemistry, Volume 42, Issue 4.

Pawar, S. B. (2016). *"Process Engineering Aspects of Vertical Column Photobioreactors for Mass Production of Microalgae"*. ChemBioEng Reviews 2016, 3, No. 3, 101-115, www.ChemBioEng.de.

Roidaki, A., Kollia, E., Panagopoulou, E., Chiou, A., Varzakas, T., Markaki, P., Proestos, C. (2016). *"Superfoods and Superherbs: Antioxidant and Antifungal Activity"*, 1st International Multidisciplinary Conference on Nutraceuticals and Functional Foods Current Research in Nutrition and Food Science, Vol. 4(SI.2), 138-145 (2016).

Schoepp, N. G., Stewart, R. L., Sun, V., Quigley, A. J., Mendola, D., Mayfield, S. P., Burkart, M. D. (2014). *"System and method for research-scale outdoor production of microalgae and cyanobacteria"*, Bioresource Technology 166 (2014) 273-281. Elsevier www.elsevier.com. La Jolla, California, USA.

Selvaggi, M. (2014). *"Breathe: strumenti e metodi per la coltivazione di microalghe"*, Tesi di laurea magistrale, Politecnico di Milano.

Siro, I., Kapolna, E., Kapolna, B., Lugasi, A. (2008). *"Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance - A review"*, Appetite 51 (2008) 456-467. Elsevier www.elsevier.com, Department of Food Preservation,

Faculty of Food Science, Corvinus University of Budapest, Budapest, Hungary.

Small, E. (2011). "*Spirulina - food for the universe*", Biodiversity Vol. 12, No. 4, December 2011, 255–265. Taylor & Francis group.

Soni, R.A., Sudhakar, K., Rana, R.S. (2017). "*Spirulina - From growth to nutritional product: A review*", Trends in food science & technology - Elsevier www.elsevier.com. Energy Centre, Maulana Azad National Institute of Technology, Bhopal, M.P. India, Department of Mechanical Engineering, Maulana Azad National Institute of Technology, Bhopal, M.P. India, Faculty of Mechanical Engineering, University Malaysia Pahang, Malaysia.

Suliburska, J., Szulinska, M., Tinkov, A. A., Bogdanski, P. (2016). "*Effect of Spirulina maxima Supplementation on Calcium, Magnesium, Iron, and Zinc Status in Obese Patients with Treated Hypertension*", Biological Trace Element Research - Springer 2016.

Teuling, E., Wierenga, P. A., Schrama, J. W., Gruppen, H. (2017). "*Comparison of Protein Extracts from Various Unicellular Green Sources*". Journal of Agricultural and Food Chemistry 2017, 65, 7989-8002. Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.

Tietze, H. W. (2004). "*Spirulina. Micro Food Macro Blessing*", fourth edition, Harald W. Tietze Publishing, Bermagui, Australia.

Tsygankov, A. A. (2001). "*Laboratory Scale Photobioreactors*", Applied Biochemistry and Microbiology, Vol. 37, No. 4, 2001, pp. 333-341. Institute of Basic Biological Problems, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow Oblast, Russia

Yeung, A. W. K., Mocan, A., Atanasov, A. G. (2018). *“Let food be thy medicine and medicine thy food: A bibliometric analysis of the most cited papers focusing on nutraceuticals and functional foods”*, Food Chemistry 269 (2018) 455-465. Elsevier www.elsevier.com. University of Hong Kong, Cina, University of Medicine and Pharmacy, Romania, Polish Academy of Science, Poland, University of Vienna, Vienna.

Woodward, A., Porter, J. R. (2016). *“Food, hunger, health, and climate change”*, Published online, www.thelancet.com Vol. 387, May 7, 2016.

Siti

<http://www.fao.org>

<https://www.who.int>

<https://www.hapi.com>

<https://nimasensor.com>

<https://getdrop.com>

<https://store.smarter.am>

<https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-functional-foods-market>

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jfbc.12588>

<http://italian.screenmeshnet.com/sale-10569316-160-mesh-nylon-silk-screen-mesh-white-yellow-1-65m-50m-nylon-mesh-netting.html>

Ringraziamenti

Sono arrivata in fondo al mio percorso universitario, ma non ce l'avrei mai fatta senza tutte quelle persone che mi sono state accanto, accompagnandomi nel bene e nel male. Voglio ringraziarvi tutti, per il supporto che mi avete sempre dimostrato e per avermi aiutata, anche indirettamente, ad essere qui.

Ringrazio di cuore

La professoressa Silvia Ferraris che mi ha seguita in questi mesi, mantenendomi sulla retta via anche quando ansia e panico provavano a sopraffarmi

Riccardo Negri che mi ha seguita con estrema pazienza, rispondendo a tutte le mie mail piene di dubbi e aiutandomi con questo progetto

Antonio Idà e la sua azienda, Spireat, per avermi raccontato il suo lavoro e aiutato nella ricerca per questa tesi

Mia madre e mio padre, che mi hanno sempre incoraggiata e appoggiata in questo mio percorso, anche nei momenti più travagliati, prendendosi sempre, mio malgrado, la parte peggiore di me

Gru, che da 22 anni mi fa arrabbiare e mi rende felice ed orgogliosa allo stesso tempo, non avrei potuto desiderare fratello migliore, anche se è un disagiato cronico e un testardo d'eccezione (aah la genetica)

Sca, compagna di viaggio, supporter, anima del disagio, datrice di lavoro occasionale, consigliera confusa, favolosa fotografa e modella inconsapevole, accompagnatrice nelle imprese più stupide. Senza di te, forse, mi sarei laureata prima, ma sarei stata meno felice. 10

Luca, con cui ho condiviso questi anni di magistrale e senza il quale non sarei mai arrivata fin qui, grazie di tutto

Tutto il III, i miei coinquicini, la mia seconda famiglia: Nita e Cecè, con cui condivido la vita e un favoloso monolocale su due piani, Davide che ad oggi rimane la mia creazione migliore, Ari senza la quale questa tesi non potrebbe fisicamente esistere (o alla peggio sarebbe un file Word non impaginato), Sivi che mi regala gioia ed emozioni attraverso la scarsa attitudine alla vita, Nicola che ha deciso di andare in Cina e abbandonarci ma che è sempre presente (quando riesce a collegarsi a Telegram) ed Andre, che continua a non essere soddisfatto delle sue foto ma riesce sempre a farci sembrare dei manzi, anche nelle serate più disagiate

I Fanuli. Il Fanulo del tulipano assassino è una proto ghiandola capace di secernere 0.73 desimonio di fastidio al giorno. Il Tulipano assassino sprigiona il fastidio in presenza di pericolo o semplicemente noia. L'alto tasso di desimonio del fastidio contenuto nel Fanulo è così elevato da poter indurre un elefante al suicidio nel giro di pochi minuti. Considerato estremamente letale, il Tulipano Assassino è una pianta autoctona della zona di Vezzano Ligure (SP). Non sono note altre piante contenenti Fanulo

I miei amici di una vita (e si Loba, con questo intendo le Las Chupitas, Leo, il Berna e tutti quelli che non ci sono)

Tutti i miei amici conosciuti qui a Milano in questi 6 anni e tutti quelli delle altre città, soprattutto i pavesi, che mi hanno ospitato spesso sotto autoinvito, senza lamentarsi troppo ma accogliendomi sempre a braccia aperte e dandomi ammore

Vi voglio bene (anzi, Vvn <3)

