



## Executive Summary

Sebbene si cerchi di ridurre i rifiuti prodotti e di rendere riciclabili quelli inevitabili, c'è un tipo di rifiuto che colpisce contemporaneamente l'ambiente e le tasche dei consumatori: lo spreco alimentare. Capita spesso che, all'interno delle case delle famiglie, alcuni prodotti superino la data di scadenza senza venir consumati, andando quindi a male e producendo rifiuti che si sarebbero potuti evitare.

Numerosi osservatori internazionali segnalano infatti la crescita dello spreco alimentare domestico in tutto il mondo, spingendo l'Unione Europea a trovare soluzioni in merito e l'ONU a segnare, nell'Agenda della Sostenibilità 2030, l'urgenza di ridurlo almeno della metà rispetto ai valori attuali. Oltre a danni ambientali, si stima che solo in Italia lo spreco domestico ammonti a 7,5 miliardi di euro annui, con un danno economico calcolato sui 500 euro in media per famiglia ogni anno. [1] Altri studi confermano questi dati, sottolineando come la maggior parte dello spreco alimentare avvenga proprio in ambiente domestico e spesso per dimenticanza della data di scadenza dei prodotti nel frigorifero.

Nata con l'obiettivo di portare l'innovazione sostenibile nelle case di tutti, CAFAM vuole fare la sua parte contro "lo spreco meno sensato" del nostro tempo (come definito dal Food Waste Manifesto), proponendo una soluzione comoda, automatica e attuabile. La proposta RFreeze consiste in un frigo smart in grado di leggere le scadenze dei prodotti ed informare il consumatore tramite app mobile. Grazie ad uno sguardo verso l'innovazione si sono individuate tecnologie diffuse in altri settori da poter incorporare in quello alimentare. Si è quindi scelto di utilizzare un lettore RFID integrato al frigorifero per monitorare i prodotti al suo interno grazie a etichette RFID sugli stessi. I dati sono poi comunicati via wi-fi alla app partner sullo smartphone dell'utente, avvertendolo delle imminenti scadenze.

L'industria dei frigoriferi domestici globale è stata valutata attorno ai 90 MLD di dollari, di cui 300 milioni riferiti al settore smart e proiettati al raddoppio entro il 2025.[2] I produttori già affermati nel settore non offrono ancora soluzioni particolarmente efficaci contro lo spreco alimentare nonostante sia una preoccupazione crescente. Considerando poi l'alta frammentazione e il basso tasso di differenziazione, il settore si conferma facilmente permeabile a nuove start-up come CAFAM che si pone in un contesto di riduzione degli sprechi automatizzato e a basso costo. Rispecchiando le crescenti attenzioni sul tema ambientale, anche la spesa nel mercato mondiale del contrasto al suddetto spreco è in crescita e ha raggiunto i 40 miliardi di dollari.[3]

CAFAM è un progetto B2C (business to consumer) che prevede un'innovazione di prodotto nel frigorifero RFreeze, per poi stimolare l'innovazione nel packaging alimentare.

Il frigorifero sarà venduto a prezzi concorrenziali grazie ad un costo della tecnologia sensoristica minore rispetto alle alternative smart sul mercato. Parallelamente si punta a coinvolgere i grandi attori della GDO nel costruire partnership simili a quelle già avvenute per l'introduzione del codice a barre, e spingere i produttori del settore alimentare all'adozione di etichette RFID.

CAFAM è alla ricerca di investimenti iniziali che andranno nell'avvio del progetto, individuati nei bandi proposti dal MISE o da realtà come Invitalia che permettono di avere fino a 3 milioni di euro a fondo perduto, o ancora bandi per giovani aziende che contribuiscono al risparmio alimentare come quelli proposti da C.I.C.A Bologna.[4][5]

# Problema

Nel 2011 la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) ha commissionato uno studio sullo spreco di cibo a livello mondiale (Global Food Losses and Food Waste) che ha evidenziato come circa **un terzo del cibo prodotto per il consumo umano venga perduto o sprecato**. In particolare, è emerso come lo spreco sia un problema principalmente dei paesi industrializzati, infatti in Europa ed in Nord America lo spreco pro-capite da parte del consumatore è stato stimato intorno ai 95-115 kg annui.[6]

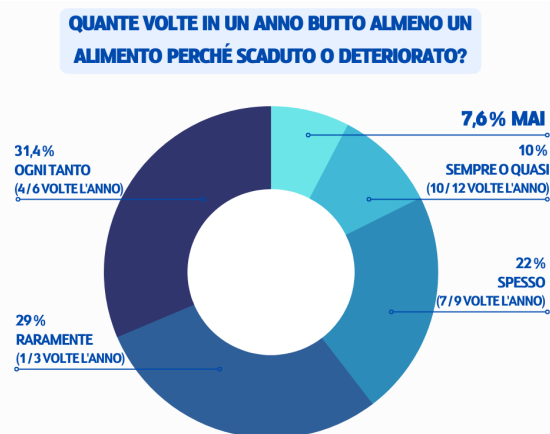
Nonostante sia passato più di un decennio, durante il quale l'attenzione sul tema è aumentata, il problema è ancora presente tanto che tra gli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 dell'ONU rientra la lotta allo spreco alimentare, con l'obiettivo di **dimezzarlo**. [7]



Secondo il Food Waste Index Report 2021, nel 2019 sono state sprecate 931 milioni di tonnellate di cibo, equivalenti al 17% circa di tutto quello disponibile per la popolazione mondiale. La maggior parte di questi rifiuti alimentari è risultata provenire **dall'ambiente domestico**. [8] L'Osservatorio Waste Watcher International Observatory on Food and Sustainability (WWIO) nel 2022 ha condotto un'indagine che ha coinvolto 8000 persone di 8 diversi Paesi (tra cui l'Italia). I risultati mostrano che in Italia nel 47% dei casi **il motivo principale di spreco alimentare deriva da una dimenticanza che ne causa il deterioramento**. Il 30% degli

intervistati dichiara di non essere in grado di calcolare opportunamente le quantità di cibo da acquistare in quanto al momento dell'acquisto non è pienamente consapevole di ciò che è presente nel frigorifero. Complessivamente è stato calcolato che il danno economico derivante dallo spreco alimentare domestico mediamente in un anno raggiunge i **500€ per ogni famiglia**. [1]

Secondo il questionario realizzato da CAFAM, che ha coinvolto un campione di oltre 340 persone di età compresa tra i 18 e i 60 anni, **solo il 7,6% degli intervistati ha dichiarato di riuscire sempre a evitare il deterioramento degli alimenti**.

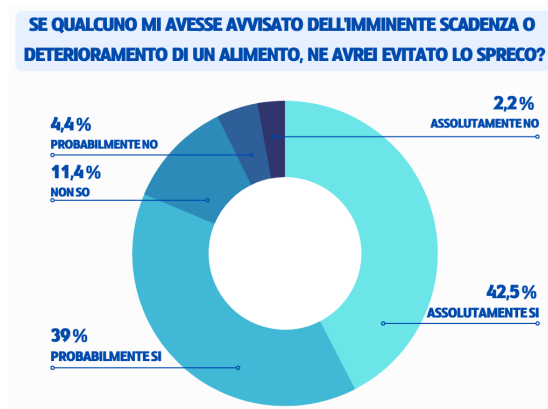


È opportuno tenere in considerazione che il problema dello spreco alimentare non coinvolge solamente il consumatore domestico ma, sebbene in misura minore, anche la GDO (Grande Distribuzione Organizzata).

Nel 2019 con il progetto REDUCE, uno studio empirico commissionato dal Ministero dell'Ambiente e realizzato in partnership con la principale cooperativa Conad italiana (PAC2000A), è stato stimato che lo spreco nei supermercati e ipermercati italiani raggiunge le 220.000 tonnellate/anno. Tra le principali motivazioni attese, ampiamente dimostrate da precedenti studi, c'è la problematica gestione del rifornimento a causa della **difficoltà nel prevedere le vendite in anticipo**. [9]

## Soluzione Proposta

La soluzione proposta da CAFAM mira a **ridurre lo spreco domestico di alimenti freschi laddove questo sia dovuto al mancato consumo entro la data di scadenza per dimenticanza del consumatore**, cercando di ridurre la principale causa di deterioramento evidenziata da WWIO nello studio precedentemente citato. Inoltre, può contribuire a ridurre lo spreco alimentare all'interno della GDO grazie ad una raccolta dati puntuale dei consumi.



Nel sondaggio realizzato da CAFAM il dato che spicca è che oltre l'80% degli intervistati ha dichiarato che lo spreco di alimenti deteriorati o scaduti all'interno del frigo **si sarebbe evitato se qualcuno avesse ricordato loro che sarebbero scaduti o si sarebbero deteriorati a breve**. Sebbene questo dato sia validato da molteplici studi è abbastanza intuitivo immaginare come un sistema in grado di avvisare l'utente dell'imminente scadenza di prodotti alimentari possa ridurre di molto questo genere di sprechi domestici.

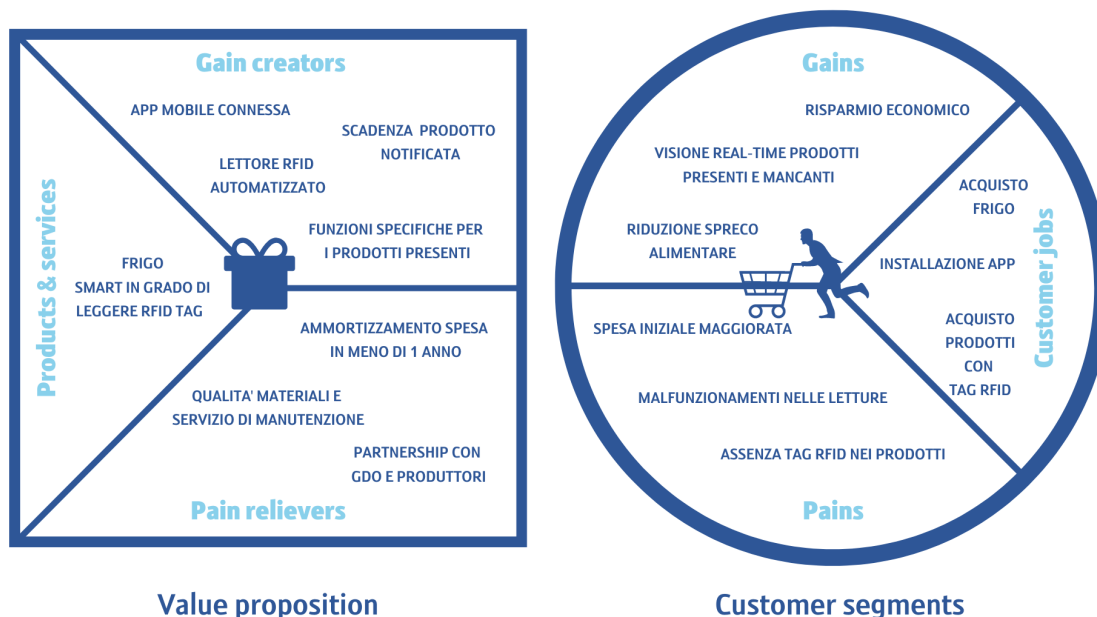
In fase di *Design Thinking* inizialmente si è pensato ad un dispositivo alimentato a batteria che posizionato dentro ad un frigorifero fosse in grado di leggere etichette elettroniche equipaggiate di tecnologia NFC, in modo da ottenere informazioni aggiuntive rispetto ad un semplice codice a barre, in primis la data di scadenza. Ci si è però resi conto che questa soluzione presentava un'importante criticità: l'utente finale avrebbe dovuto scannerizzare l'etichetta di ogni singolo prodotto per tenere traccia della sua aggiunta o rimozione dall'interno del frigo. Inoltre, l'utente avrebbe dovuto provvedere alla ricarica della batteria del lettore o alla sua sostituzione qualora il livello di carica fosse diventato insufficiente.

Consapevoli che richiedere all'utente un'interazione così frequente e tediosa avrebbe reso la soluzione poco appetibile, si è a lungo ragionato su un rimedio alternativo che garantisse le seguenti caratteristiche, ritenute all'unanimità imprescindibili. Il dispositivo avrebbe dovuto essere:

- **Frictionless:** l'utente avrebbe dovuto cambiare il meno possibile le proprie abitudini per utilizzare il dispositivo il cui funzionamento sarebbe dovuto essere automatizzato al massimo, richiedendo quindi minore interazione possibile da parte dell'utente.
- **Smart:** con una funzionalità intelligente in grado di avvisare l'utente dell'imminente scadenza dei prodotti mediante una notifica sullo smartphone.
- **Integrato:** la sua installazione non avrebbe dovuto comportare alcuna modifica successiva al frigorifero e la sua alimentazione sarebbe dovuta avvenire tramite collegamento alla rete elettrica.

La soluzione a cui si è giunti è un frigorifero smart dotato al suo interno di un lettore RFID (Radio-Frequency IDentification) che possa leggere i dati sulle etichette smart RFID, già applicate sulle confezioni dei prodotti, in grado di soddisfare tutte le caratteristiche sopra citate.

La proposizione di valore della soluzione trovata è schematizzata nel seguente grafico che rappresenta il *Value Proposition Canvas*.



Per quanto riguarda la riduzione di spreco alimentare lato GDO, uno studio realizzato da un team dell'IDM di Losanna ha evidenziato come sia possibile minimizzare gli scarti di alimenti freschi nelle catene di supermercati integrando il supporto digitale nella gestione della catena di approvvigionamento e delle scorte.

Secondo i ricercatori le soluzioni più efficaci sono quelle permettono una maggiore previsione della domanda e l'ottimizzazione delle scorte di magazzino. Il data management, attraverso la raccolta di dati di qualità ed in tempo reale permette di formulare previsioni maggiormente accurate sulla domanda futura. Il product tracking, se utilizzato su tutta la filiera, permette di adottare una metodologia "first in, first out" molto efficace nel caso di prodotti freschi che sono soggetti ad elevata deperibilità. [10]

I dati raccolti dall'adozione della soluzione proposta consentirebbero non solo di conoscere in maniera dettagliata i consumi degli utenti finali ma, con l'utilizzo di algoritmi predittivi, anche migliorare le previsioni sulla domanda futura dei consumatori, contribuendo a ridurre ulteriormente lo spreco con una mappatura più intelligente dei rifornimenti nella GDO.

A tal proposito è stato contattato il direttore marketing della Coop Campania per capire se fossero interessati all'utilizzo della tecnologia RFID esponendo i vantaggi che ne deriverebbero. L'idea ha convinto il reparto marketing tanto da sottolineare che *"la Coop è aperta a queste innovazioni, in tema di spreco e sostenibilità"*.

## Analisi del settore

Per individuare il settore di riferimento di CAFAM RFreeze e averne una definizione puntuale ci si è affidati al Codice ATECO 2007. In particolare, RFreeze si colloca all'interno della categoria 27.51.00 riferita alla "Fabbricazione di elettrodomestici: fabbricazione di frigoriferi" fornendone una visione smart e automatizzata e all'interno della categoria 63.11.1 riferita alla "Elaborazione dei Dati, Hosting e attività connesse".

Da una ricerca pubblicata da Precedence Research, il settore dei frigoriferi domestici nel 2020 è stato valutato a circa 87,9 MLD di dollari e si prevede, entro il 2030, che raggiungerà 124,6 MLD di dollari. Il tasso di crescita annuo del 3,6% in circa 9 anni sottolinea l'effettivo aumento di domanda di elettrodomestici tecnologici intelligenti con l'obiettivo di ottenere una drastica diminuzione dello spreco alimentare.[2]

Ovviamente CAFAM oltre a inserirsi autonomamente nel settore di fabbricazione di frigoriferi smart con la tecnologia RFID, la cui combinazione è per certi aspetti nuova in tale ambito, incentiva l'utilizzo di adesivi RFID ad hoc andando quindi a "influenzare attivamente" il settore dell'Etichettatura e Packaging dei prodotti alimentari.

### **Competitors e indice di concentrazione**

Essendo un prodotto non ancora in commercio, si è deciso di analizzare il contesto competitivo prendendo in considerazione da un lato i principali produttori di frigoriferi in Italia e dall'altro l'azienda che ha implementato la tecnologia simile a quella di RFreeze ma all'interno del settore farmaceutico.

I principali produttori di frigoriferi smart in Italia sono: LG, Electrolux, Bosch, Ariston, Samsung e Whirlpool.

I dati nella tabella sottostante si riferiscono ai ricavi del periodo 2020 e 2021 delle aziende leader nel settore di elettrodomestici a livello nazionale, ottenuti dall'analisi dei bilanci delle due annate disponibili sulla banca dati AIDA. [11]

Quanto riportato è relativo al settore della refrigerazione che rappresenta circa il 23% del valore del mercato dei grandi elettrodomestici.

	2020	2021
Ariston Thermo S.p.a	12.871.903 €	55.093.617 €
Electrolux Italia S.p.a	22.926.487 €	23.916.536 €
LG Electronics Italia S.p.a	24.221.083 €	31.987.890 €
Whirlpool Emea S.p.a	28.594.290 €	34.910.780 €
Samsung Electronics S.p.a	43.138.111 €	55.890.000 €
BSH Elettrodomestici S.p.a	63.087.666 €	63.266.291 €

Analizzando i bilanci delle 6 aziende, il dato che viene più volte sottolineato è l'aumento significativo delle vendite dei grandi e piccoli elettrodomestici. In particolare rispetto ai livelli pandemici del 2020 il comparto del freddo in Italia si è contraddistinto per una crescita in linea rispetto al complessivo andamento del mercato globale, sintesi di un incremento sia dei prezzi che dei volumi.

Facendo riferimento alla tecnologia RFID introdotta nella progettazione di CAFAM RFreeze, a livello nazionale nessuna delle principali aziende citate sfrutta questo tipo di dispositivo; a livello internazionale è possibile individuare un grosso produttore che invece propone lettori ed etichette RFID nei propri frigoriferi, la *Terso Solution Inc*, anche se in un contesto completamente diverso da quello alimentare: quello farmaceutico.

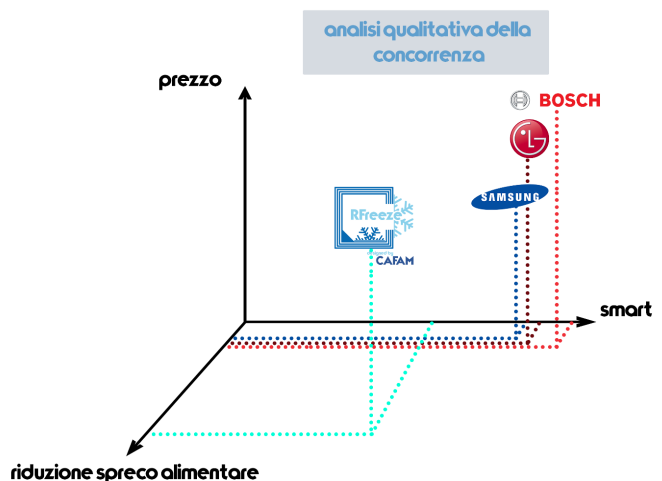
Sebbene non rientri tra i competitors locali, è importante osservarlo a dimostrazione dell'efficacia della tecnologia: è stato infatti in grado di ridurre i costi e migliorare l'efficienza del sistema medico e farmaceutico statunitense ottenendo un ricavo di 22 milioni di dollari nel 2021.[12]

	Ricavi Totali Settore Refrigerazione	Ricavi 6 aziende	Indice di concentrazione
2020	516.925.000 €	194.839.540 €	37%
2021	583.625.000 €	265.120.207 €	45%

Il mercato della refrigerazione risulta essere frammentato in considerazione del fatto che i 6 principali operatori di mercato non riescono a soddisfare neanche il 50% della domanda. Questo è un aspetto positivo che testimonia la presenza di un gran numero di imprese con forza commerciale ridotta, permettendo un'agile penetrazione del mercato. Per il calcolo dell'indice di concentrazione, i ricavi totali del settore della refrigerazione sono stati forniti consultando l'analisi dell'andamento del mercato della tecnologia di consumo offerta da Growth from Knowledge.[13][14]

Quanto presentato sopra racchiude i frigoriferi nella loro totalità (smart e non) a causa della mancanza di informazioni nei bilanci utili a distinguerne le vendite singole. Pertanto, per averne una visione generale si è deciso di mettere a confronto i tre prodotti che meglio hanno avuto un impatto positivo sull'evoluzione della smart home:

- **Frigorifero Side by Side Family Hub™** di Samsung, **1.839,00 €**, dotato di View Inside per controllare cosa c'è nel frigo ovunque e in qualsiasi momento tramite 3 fotocamere interne; SmartThings per uso della voce e schermo interattivo; Entertainment per visione di programmi TV o accesso a Internet; Family Communication, una raccolta di momenti familiari, scatti, video e video in cucina.
- **Frigorifero Side by Side InstaView** di LG, **2.000,00 €**, dotato InstaView Door-In-Door (toccando due volte sulla porta del frigo, questo si apre), Fresh Balancer modifica il livello di umidità; Fresh Shower elimina gli odori; Smart ThinQ lo rende connesso a internet e funzioni analoghe al prodotto della Samsung.
- **Frigorifero Serie 6 Home Connect** di BOSCH, **2.099,00 €**, funzione Home Connect, tramite dispositivo mobile si osserva l'interno del frigo grazie a telecamere integrate; si viene avvisati con notifica sullo smartphone se lo si è lasciato inavvertitamente aperto; inoltre è in grado di suggerirti lo scomparto del frigo o la temperatura ottimali per i prodotti acquistati.



Alla luce di quanto riportato, ricerche di settore e gestione dei costi, CAFAM RFreeze punta ad offrire poche funzionalità smart ma orientate alla massima riduzione dello spreco alimentare e del risparmio ad esso associato. Al contrario dei competitors citati, questo permette di offrire un frigorifero smart ad un prezzo in linea con i frigoriferi tradizionali, e quindi più economico.



## **Le 5 forze di Porter**

### **Intensità di concorrenza: medio.**

Nel settore dei frigoriferi smart, la concorrenza è alquanto aggressiva in quanto si tratta di una lotta alla produzione del migliore dispositivo intelligente con il maggior numero di funzionalità avanzate. Il progetto RFreeze si colloca nel settore dei frighi smart però nasce da un'attenta analisi: la riduzione dello spreco alimentare, che la concorrenza, ancora per ora, non ha affrontato. I miglioramenti proposti tramite l'introduzione di funzionalità IoT nel mercato hanno portato CAFAM a presentare una soluzione con costi di riconversione bassi: non richiede tecniche o materiali diversi da quelli adottati dalle altre imprese, tuttavia nessuna di queste utilizza tecnologie di sensoristica avanzate come lettori RFID. Pertanto il tasso di differenziazione per il generico frigorifero smart è basso: le soluzioni in commercio sono simili e come ribadito in precedenza, nessuno presenta una sensoristica volta a risolvere il problema iniziale.

### **Potere contrattuale dei clienti: medio.**

RFreeze appartiene alla categoria B2C. Gli switching cost per i consumatori finali potrebbero essere alti in quanto sarà necessario sostituire l'intero frigorifero e quindi cambiare fornitore; i clienti potrebbero essere fedeli alla marca e poco propensi al rischio. Ovviamente i clienti di riferimento, nella fase iniziale, saranno sicuramente gli innovatori, quella piccola nicchia di mercato generale.

Il contributo del cliente alla redditività dell'impresa è medio: si vuole che il cliente continui a rivolgersi a CAFAM anche dopo l'installazione del frigo e dell'app ad esso connessa, ricambi e assistenza sono i servizi che verranno forniti.

### **Potere contrattuale dei fornitori: medio-alto.**

La rete di aziende a monte per la produzione di frigoriferi è fondamentale per garantire il rispetto, non solo degli standard qualitativi del prodotto, ma soprattutto delle tempistiche e delle quantità richieste. Per le aziende produttrici di frigoriferi, non è importante solo la scelta del fornitore, ma soprattutto la creazione e mantenimento di un rapporto duraturo che garantisca gli approvvigionamenti. In particolare, CAFAM non si occupa di tutte le fasi della produzione del frigorifero: fornitori delle componenti fisiche saranno perciò fondamentali. Sicuramente considerando la tecnologia smart RFID da installare, le componenti del frigo dovranno essere in linea con la richiesta progettuale, di conseguenza, si avrà bisogno di fornitori esterni che procurino materie prime come lettori e tag RFID. Essendo la filiera produttiva molto frammentata e le materie prime uniche o addirittura critiche, il potere contrattuale dei fornitori è medio-alto: basti considerare la crisi dei chip e i conseguenti rallentamenti su tutta la linea produttiva. Un rallentamento a monte si ripercuote fino a valle.

### **Minaccia dei prodotti sostitutivi: medio-alto.**

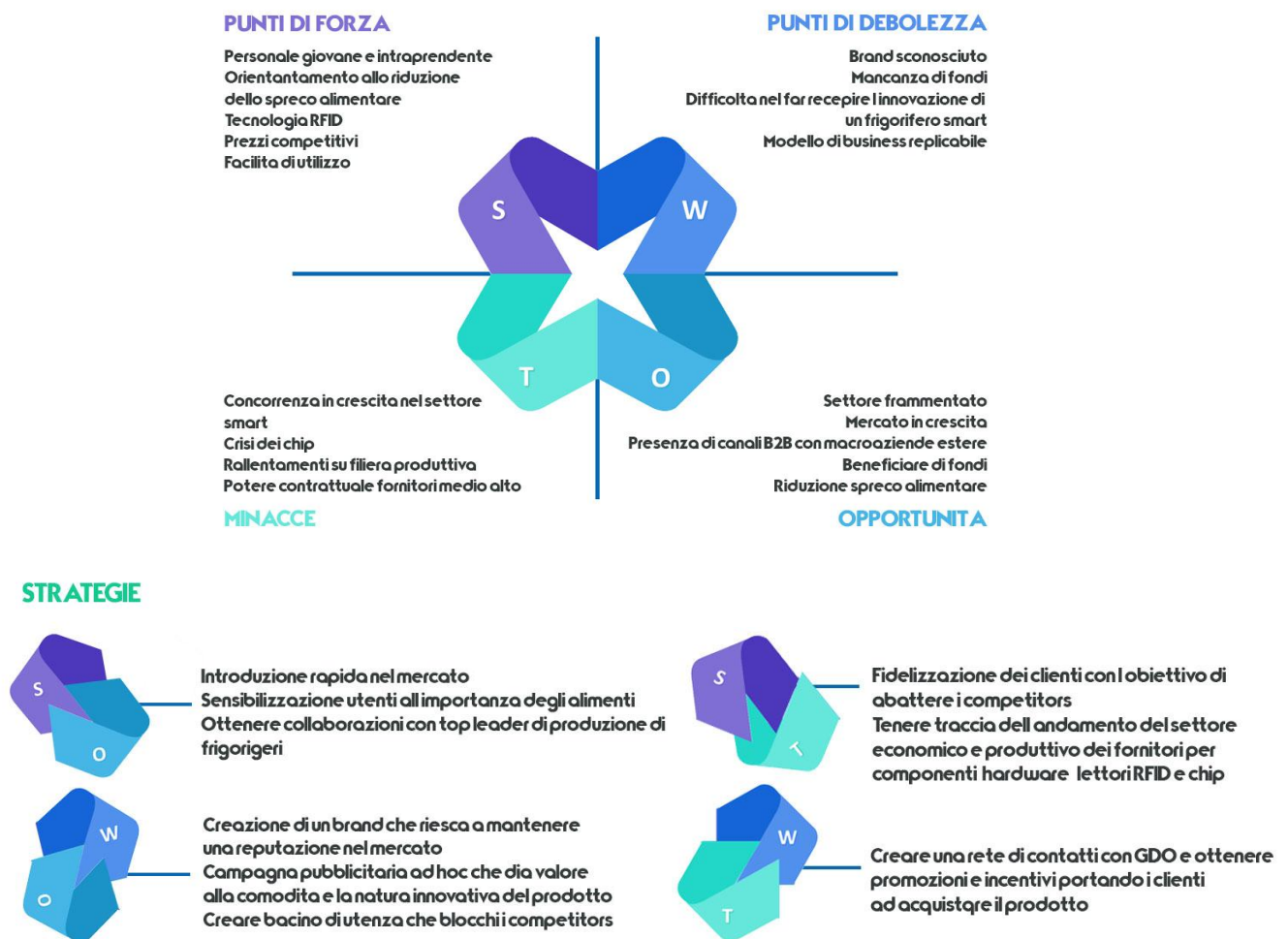
Più che la presenza di prodotti sostitutivi, è possibile fare un ragionamento a livello di tendenze e comportamenti sempre più diffusi tra i clienti. Esistono trend che influenzano le scelte sia dei consumatori finali che delle aziende che si occupano della formulazione dell'offerta. Si riscontra una crescente propensione all'utilizzo di frigoriferi sempre più smart e meno classici, orientata a device altamente tecnologici (InsideView, Door InDoor, Family Hub e regolazione automatica temperature, tutte funzionalità che migliorano la quotidianità della vita in cucina). L'attenzione al prezzo è diminuita rispetto al passato e quindi ciò che preoccupa rispetto alla presenza di prodotti sostitutivi è la propensione dei clienti al cambiamento, che dipende dalla brand retention, dai bassi costi di riconversione e dall'influenza del rivenditore sulle scelte del consumatore finale. La minaccia di prodotti sostitutivi è medio/alta.

### Minaccia dei potenziali entranti: medio.

Il costo di entrata e le barriere sono elevate: l'unico modo per entrare realmente nel settore è focalizzarsi su tecnologie e mercati di nicchia. Nella sezione 'Competitors e indice di concentrazione' è stato analizzato il tasso di concentrazione, dal quale si evince la presenza di un numero elevato di imprese con forza commerciale ridotta. La proposta presentata quindi potrebbe essere replicata dai vari competitors ma il costo di entrata, le risorse finanziarie e la lavorazione dei componenti richiesti sono alti per poter integrare la funzionalità proposta a quelle già commercializzate dalle varie aziende.

Alla luce di quanto detto, il grado di minaccia dei potenziali entranti è medio.

### Analisi SWOT



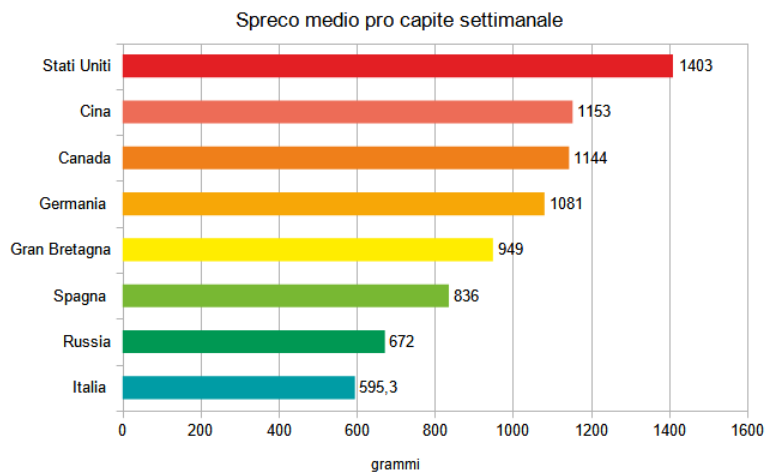
## Analisi del mercato

Alla luce dei problemi sopra evidenziati, **RFreeze si posiziona in un mercato dal trend crescente** sia per quanto riguarda il settore dei frigoriferi smart sia per l'attenzione allo spreco alimentare da parte di ogni cittadino.

Dall'ultimo report svolto dalla società di consulenza Capgemini si nota che l'attenzione dei consumatori nei confronti dello spreco alimentare è più che raddoppiata negli ultimi due anni.[15] Il 72% dei consumatori è oggi consapevole dei propri sprechi alimentari, rispetto al 33% registrato prima del 2020.



Un altro dato rilevante è l'aumento dell'80% delle ricerche sui social media relative a metodi per allungare la durabilità dei prodotti alimentari.



A tal proposito, secondo il Food Waste Index Report dell'UNEP 21, lo spreco medio pro capite a settimana in Italia è di 595,3 grammi.[16] Questo dato la pone come il paese più virtuoso tra quelli del G8. Focalizzandoci sull'Italia, si nota che gli alimenti più sprecati sono: frutta fresca, insalata, pane e verdure; prodotti soggetti a rapida deperibilità in frigo.

### **Sondaggio (B2C) e profilazione utenti**

Trend affini sono stati rilevati nel sondaggio proposto da CAFAM, il quale ha raccolto più di 330 risposte. Tale sondaggio ha avuto l'obiettivo di raccogliere informazioni e cercare di profilare un possibile utilizzatore di RFreeze. Il questionario, realizzato mediante Google Forms, è stato diffuso tramite canali social e ha raggiunto un response rate ritenuto accettabile (25%). Data la dimensione del campione del sondaggio, il margine di errore è da considerarsi del  $\pm 5.6\%$ .

Il questionario è suddiviso in quattro sezioni, ognuna di esse mira a raccogliere informazioni riguardo uno specifico tema:

1. **Dati anagrafici:** genere, età, occupazione e situazione abitativa;
2. **Abitudini di spesa:** quante volte si fa la spesa, per quante persone e quanto si spende settimanalmente;
3. **Spreco alimentare:** quanto frequentemente capita di buttare un prodotto;
4. **Frigorifero smart:** quanto sarebbe utile un frigorifero con le funzionalità di RFreeze e quanto si sarebbe disposti a spendere.

Le risposte registrate mostrano che quasi il 39% degli intervistati ha un'età compresa tra i 18 e i 30 anni mentre il 31% rientra tra i 30 e i 40 anni. Inoltre, il 53% è un lavoratore a tempo pieno e il 24% uno studente e più della metà vive in una città con più di 60.000 abitanti.

I dati riguardo le abitudini di spesa sono abbastanza eterogenei. Si nota che il 17% degli intervistati compra la spesa solo per sé, il 30% la condivide con un'altra persona, mentre in più della metà dei casi sono 3, 4 o più persone ad usufruire della spesa. La spesa settimanale per il 24% dei casi ammonta tra i 25€ e i 49€, invece per il 26% tra i 50€ e i 74€.

Dai dati, inoltre, è emersa una grande empatia con il tema cardine di RFreeze e con il trend generale del mercato, ovvero l'attenzione per l'ambiente. Infatti, nonostante quasi una persona su tre butti un alimento perché scaduto o andato a male, il  $(42.3 \cdot 80) / 100 = 33.84\%$  (risposte "assolutamente sì" date in scala lineare) degli intervistati avrebbe evitato lo spreco se qualcuno l'avesse avvisato dell'imminente scadenza.

Infine, prendendo in considerazione l'80% delle risposte "molto positive" e il 30% delle risposte "positive", in una domanda con risposta in scala lineare, si nota che **più del 50%** troverebbe molto utile un frigorifero che li avvisasse dell'imminente scadenza e tenesse una lista aggiornata dei prodotti all'interno. Al momento dell'acquisto di un frigo con tali funzionalità il 38% degli intervistati sarebbe anche disposto a spendere circa il 10% in più.

Dalle risposte ottenute si è quindi in grado di delineare 2 tipi di possibili utenti:

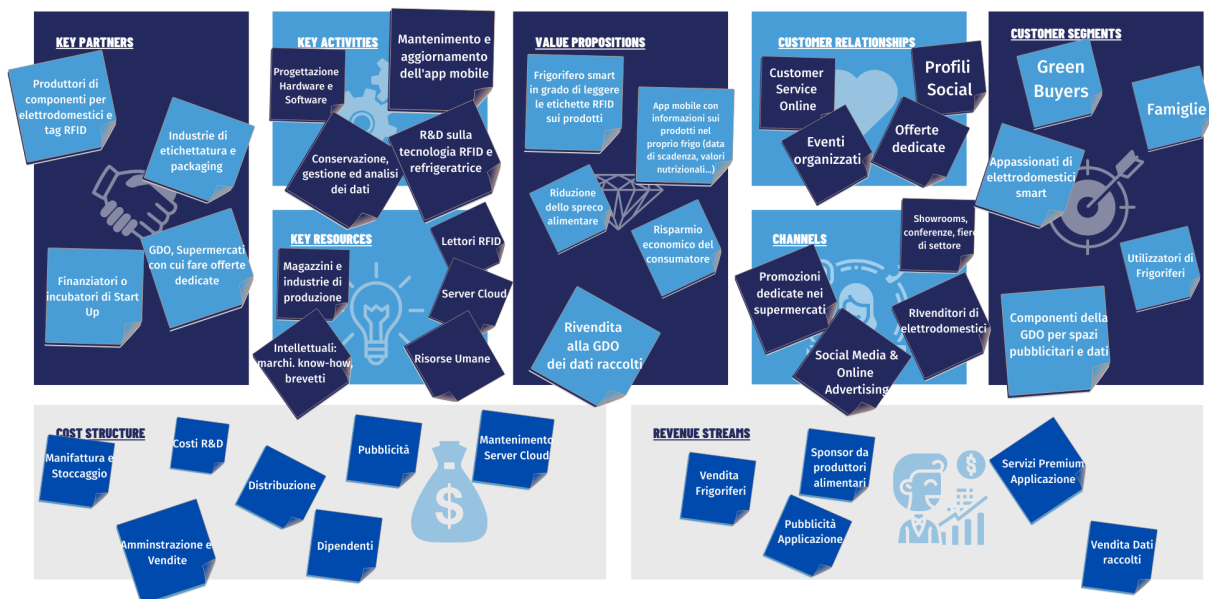
- Coppia di ragazzi/e di età compresa tra 18 - 30 anni, lavoratori a tempo pieno e coinquilini in una grande città d'Italia (> 60.000 ab.), figli della generazione digitale e attenti alle tematiche green.
- Coppia di età compresa tra i 30 - 40 anni, lavoratori a tempo pieno e genitori di 2 figli. Devono controllare il bilancio economico familiare e nel contempo trasmettere valori etici per la salvaguardia del pianeta.



In appendice due casi di Buyer Personas che rispecchiano un individuo tipo preso rispettivamente dai due cluster identificati.

## Modello di Business

# RFreeze Business Model Canvas



CAFAM produce RFreeze, un **frigorifero intelligente** appetibile al consumatore per il **basso costo** rispetto alle alternative smart sul mercato, ma che allo stesso tempo gli porti un risparmio costante grazie alla **riduzione degli sprechi**. Ogni famiglia infatti, oltre a ridurre il proprio impatto ambientale, **risparmierebbe in media 500 euro all'anno** grazie al frigorifero proposto; considerando la durata decennale del prodotto e un costo d'acquisto iniziale stimato attorno ai 450-600 euro per i modelli base, il rientro economico appare subito evidente. Dopo un'attenta analisi di settore e dei costi per l'aggiunta della tecnologia RFID, RFreeze punta infatti a collocarsi nella **fascia di prezzo dei frigoriferi tradizionali di qualità**, risultando così competitivo rispetto alle alternative smart che costerebbero tre volte tanto. Secondo ricerche fatte da osservatori internazionali e sondaggi locali a campione, c'è una correlazione tra numero di conviventi e sprechi di cibo, rendendo RFreeze particolarmente interessante alle **famiglie formate da 4 o più persone**. Studiando poi la crescita di appassionati a elettrodomestici smart e l'interessamento globale alla riduzione degli sprechi, tramite convention sul tema è possibile catturare interesse anche da parte di individui con meno conviventi ma che accettino un ammortizzamento della spesa più diluito negli anni. Per il corretto inserimento sul mercato è fondamentale la **collaborazione con aziende di packaging** per permettere l'espansione della tecnologia RFID nelle etichette, già presente su alcuni prodotti ma ancora non sfruttata appieno e in maniera sistematica. Attraverso **partnership con catene importanti nella GDO**, come supermercati, si possono combinare promozioni che incentivano il consumatore all'acquisto dei prodotti con **etichettatura RFID** e dei frigoriferi RFreeze. I supermercati hanno grossi vantaggi ad adottare questa innovazione, a partire da una **raccolta dati molto precisa** che, incrociata alla profilazione degli utenti, aiuterebbe nella gestione del rifornimento portando ad una riduzione delle perdite. Inoltre, grazie a offerte specifiche di prodotti ai possessori dell'app si riuscirebbe poi a guidare il consumatore verso acquisti vantaggiosi nei distributori alimentari con cui CAFAM collabora. Con l'introduzione capillare delle etichette RFID, la GDO aumenterebbe i controlli sul trasporto, sulla **qualità della filiera** (come la catena del freddo) e i supermercati potrebbero utilizzare valori aggiunti come le casse automatiche. I costi da affrontare sono quelli manifatturieri per la costruzione e stoccaggio dei frigoriferi, oltre a quelli segnalati nello schema soprastante. Le entrate economiche invece provengono dalla **vendita dei frigoriferi RFreeze**, dai **dati sui consumi**, pubblicità sull'applicazione e sponsorizzazioni da produttori alimentari, ma non si escludono partnership future con costruttori di elettrodomestici che possano portare a royalties. Per l'avvio della start-up sono stati ricercati bandi di finanziamento aperti a realtà giovani come CAFAM, individuati in realtà quali Invitalia o bandi europei pubblici, oltre a incubatori di start-up universitari come il progetto Icaro e AlmaCube.[17]

## Funzionamento del prodotto

RFreeze è un frigorifero intelligente in grado di sapere, in ogni momento, cosa c'è al suo interno e notificare l'eventuale scadenza dei prodotti tramite un'applicazione mobile. Le funzionalità del prodotto sono date quindi da una combinazione di quelle del frigorifero in sé, da quelle dei prodotti e dai servizi presenti nella companion app.



## **Il Frigorifero**

RFreeze è in grado di conoscere il suo contenuto grazie ad un lettore RFID al suo interno. La tecnologia RFID permette l'identificazione automatica basata sulla propagazione nell'aria di onde elettromagnetiche che consente la rilevazione univoca di oggetti e permette lo scambio wireless di dati. Il lettore quindi esegue una scansione di ciò che è presente nel frigorifero ogni qualvolta questo viene chiuso. Una volta raccolti i dati essi verranno inviati ad un cloud tramite il Wi-Fi casalingo. Inoltre, per far sì che i prodotti vengano rilevati dal lettore, su di essi dovrà essere presente una tag RFID passiva (senza alimentazione) contenente un codice seriale univoco, il codice GS1 del prodotto e la data di scadenza.

L'inserimento della suddetta tecnologia è adattabile alla maggior parte degli standard del settore, forma e dimensioni del frigorifero non influenzano il funzionamento del sistema. Tuttavia per avere un corretto rilevamento dei prodotti, in fase di assemblaggio, l'antenna per la lettura delle etichette dovrà essere posizionata al di sotto di un pannello in plastica nella zona inferiore del frigorifero. Oltre quindi ai componenti di un normale frigo si avrà bisogno di un microcontrollore, una scheda wifi, una scheda bluetooth, la già citata antenna RFID e i cavi necessari per il cablaggio.

## **L'Applicazione**

NoFoodWaste è un'applicazione sviluppata per dispositivi mobili che permette di visualizzare il contenuto del frigorifero in qualsiasi momento. Lo fa prendendo le informazioni fornite al cloud dal proprio RFreeze ed elencando i prodotti in una sorta di "frigo virtuale". Inoltre, per i cibi vicino alla data di scadenza verrà inviata una notifica reminder all'utente.

È possibile anche visualizzare i valori nutrizionali dei propri prodotti e viene messo a disposizione dell'utente un ricettario di piatti che si possono realizzare con quest'ultimi.



## **Utilizzo del Frigorifero**

Per poter accedere alle funzionalità di RFreeze è necessario scaricare la companion app NoFoodWaste e da qui collegarsi tramite bluetooth al frigorifero per poi allacciarlo alla propria rete Wi-Fi.

Una volta finita l'impostazione iniziale, l'utente potrà utilizzare RFreeze come un normale frigorifero e riporci dentro i propri prodotti dotati di tag RFID. Sarà possibile quindi accedere a tutte le informazioni dei prodotti nella sezione "frigo virtuale" dell'app. Nel caso alcuni prodotti non contengano tag RFID, sarà comunque possibile inserirli nel "frigo virtuale" scannerizzando il loro barcode con la fotocamera del telefono ed inserendo la loro data di scadenza.

## **Prototipo dimostrativo della tecnologia RFID**

Per la realizzazione di un prototipo dallo sviluppo rapido, così da poter mostrare l'efficacia e la fattibilità dell'idea, è stato usato un Raspberry Pi 3b+ (con la funzione di gestire i programmi addetti alla lettura) collegato ad una powerbank (per l'alimentazione), un economico lettore RFID da prossimità connesso tramite cavi e pin al Raspberry, il tutto contenuto dentro una custodia in legno personalizzata RFreeze di dimensioni 14cm x 14cm x 3,5cm. Lato software si è utilizzato il database realtime di Firebase e sviluppato un'applicazione Android. Con

L'obiettivo di simulare il funzionamento del lettore integrato al frigorifero e mostrarne le ridotte dimensioni, precisione e velocità di lettura, ci si può considerare soddisfatti oltre le aspettative. È stato infatti possibile effettuare letture rapide e puntuali che istantaneamente comunicavano con l'app mobile il prodotto riposto nel frigo.

### Componentistica, costi unitari per prototipo

Componente	Sensibilità / Caratteristiche	Costo (per unità in €)
Lettore RFID "rc522"	HF (13,56 MHz)	7,50
Raspberry	Pi 3B+ wireless	52,80
Powerbank	5000 mA	7,99
Cavi	USB, femmina-femmina	~5
Struttura esterna	legno	~20*
		<b>Totale: ~ 93,29</b>

\*il prezzo si riferisce al costo medio di una struttura custom in legno simile a quella del prototipo. Nel caso specifico è stata fornita da Almalabor

Il prototipo realizzato vuole solo dimostrare il funzionamento della tecnologia RFID incorporata all'interno del frigorifero RFreeze.

## WBS e prospetto di Gantt

Si riporta di seguito la spiegazione della struttura del WBS e del work package livello 1, rimandando ad una descrizione più dettagliata tramite il grafo in appendice.

**Project Management:** in questa fase si definisce il piano per lo sviluppo e gestione del progetto, dove si identificano i suoi obiettivi e la proposizione di valore per poter procedere con una schedulazione delle attività. Tenendo presente costi e rischi, si delineano temporalmente le fasi del progetto che si andranno ad affrontare.

**Analisi Fattibilità:** in questa fase si fanno ricerche sul settore e sul mercato di riferimento, in particolare le sfide nel combattimento dello spreco alimentare, l'industria degli elettrodomestici smart e dell'etichettatura intelligente. Tramite distribuzione di sondaggi al mass market e interviste con singoli rappresentanti del settore di riferimento (GDO, supermercati, packaging e elettrodomestici) si cerca di delineare le sfide e le opportunità disponibili, individuando competitors e possibili partner.

**Fornitori:** dal momento che si progetta la produzione di un bene fisico, è necessario studiare i fornitori dei componenti necessari e successivamente mettersi in contatto per poter stipulare contratti di approvvigionamento.

**Sviluppo Software:** dal momento che l'idea si fonda, oltre che al frigo smart e ai sensori, anche su script specifici e app mobile è necessario progettare questi componenti software. Dopo averli strutturati si procede un ciclo di implementazione, testing e deploy finché non si raggiunge il risultato voluto.

**Sviluppo Hardware:** in questa fase si identificano i requisiti, i componenti hardware e il design di RFreeze per poter procedere con la sua prototipazione ed avere così un prodotto funzionante.

**Gestione Deliverables:** la produzione e monitoraggio dei deliverables è fondamentale non solo per tenere traccia del progresso delle attività ma anche per poter mostrare a potenziali investitori una struttura coerente e esplicativa dell'intero progetto. Tramite prototipi fisici funzionanti e report documentali l'idea portata avanti dal CAFAM diventa qualcosa di più rendendosi tangibile.

**Commercializzazione:** in questa fase si identificano canali di vendita e partner (investitori, catene della GDO, produttori di elettrodomestici) necessari al lancio del prodotto sul mercato. Dopo questa preparazione iniziale si prosegue con la pubblicazione della app partner sugli store mobile e la diffusione di RFreeze nella distribuzione dei frigoriferi smart. Tramite un costante servizio di supporto e comunicazione coi clienti si prospettano aggiornamenti all'app e modifiche in corso d'opera del prodotto.

**Marketing:** con la creazione di contenuti pubblicitari si cerca di sensibilizzare il mercato al risparmio alimentare e proporre il prodotto di CAFAM come soluzione.

Il diagramma di Gantt in appendice mostra una stima della durata delle varie fasi e della sequenzialità delle stesse.



## Bibliografia

- [1] *Waste Watcher* 2022. (n.d.). Spreco Zero.  
<https://www.sprecozero.it/wp-content/uploads/2022/02/Il-caso-Italia-2022-4-febbraio-2022.pdf>
- [2] *Household Refrigerators and Freezers Market Size 2021-2030*. (n.d.). Precedence Research.  
<https://www.precedenceresearch.com/household-refrigerators-and-freezers-market>
- [3] *Food Waste Management Market Size Report, 2020-2027*. (n.d.). Grand View Research.  
<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/food-waste-management-market>
- [4] *Chi siamo - Cica*. (n.d.). C.I.C.A. Bologna.  
<https://cicabo.it/it/chi-siamo>
- [5] *Invitalia: l'Agenzia nazionale per lo sviluppo d'impresa*. (n.d.). Invitalia.  
<https://www.invitalia.it/cosa-facciamo/creiamo-nuove-aziende/nuove-imprese-a-tasso-zero/cose>
- [6] Matthews, C. (n.d.). *FAO - News Article: Ridurre gli sprechi alimentari per nutrire il mondo*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.  
<https://www.fao.org/news/story/it/item/74267/icode/>
- [7] *ONU Italia La nuova Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*. (n.d.). UNRIC.org.  
<https://unric.org/it/agenda-2030/>
- [8] *UNEP Food Waste Index Report 2021 | UNEP*. (2021, March 4). UN Environment Programme.  
<https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>
- [9] *Gli sprechi alimentari nella grande distribuzione organizzata in Italia*. (n.d.). Spreco Zero.  
<https://www.sprecozero.it/wp-content/uploads/2020/07/Report-AR4-GDO.pdf>
- [10] Seifert, R. (2016, May 3). *Dynamic Capabilities in Sustainable Supply Chain Management: A Theoretical Framework*. Taylor & Francis Online.  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/16258312.2015.11728690>
- [11] *Aida - Analisi informatizzata delle aziende italiane*. (n.d.). Bureau van Dijk.  
<https://www.bvdinfo.com/it-it/le-nostre-soluzioni/dati/nazionali/aida>
- [12] *Terso Solutions - Overview, News & Competitors*. (n.d.). ZoomInfo.  
<https://www.zoominfo.com/c/terso-solutions-inc/225427740>
- [13] *GfK, mercato tech a +9,2% nel 2021*. (2022, February 16). Ambiente Cucina.  
<https://www.ambientecucinaweb.it/gfk-mercato-tech-a-92-nel-2021/>
- [14] *GfK Summit, cresce il bisogno di futuro*. (2021, February 25). Ambiente Cucina.  
<https://www.ambientecucinaweb.it/gfk-summit-cresce-il-bisogno-di-futuro/>
- [15] *L'attenzione dei consumatori nei confronti dello spreco alimentare è più che raddoppiata negli ultimi due anni, raggiungendo il 72%*. (2022, June 20). Capgemini.  
<https://www.capgemini.com/it-it/news/lattenzione-dei-consumatori-nei-confronti-dello-spreco-alimentare-e-piu-che-raddoppiata-negli-ultimi-due-anni-raggiungendo-il-72/?amp=1>
- [16] *Waste Watcher Cross Country*. (n.d.). Spreco Zero.  
<https://www.sprecozero.it/wp-content/uploads/2021/10/Waste-Watcher-Cross-Country-Finale-ITA.pptx-1.pdf>
- [17] *Fondazione Golinelli*. (n.d.). Fondazione Golinelli.  
<https://www.fondazionegolinelli.it/it/area-impresa/icaro>