



Tesi progettuale di:
Giovanni Valentini

Relatore:
Jacopo Mascitti

AI e service design per la gestione
efficiente e sostenibile delle scorte
alimentari domestiche

L'accumulo e la dimenticanza del cibo nelle dispense rappresentano una questione quotidiana, ma dal forte impatto sociale. In un tempo segnato da profonde disuguaglianze, il contrasto tra consumismo e difficoltà alimentare interroga il ruolo del design come strumento di responsabilità e partecipazione. Osservare questi fenomeni, comprenderne le radici e trasformarli in opportunità di condivisione è un atto progettuale. Questo lavoro nasce con l'intento di ridurre gli sprechi e promuovere una cultura del dono: ciò che non serve a me può diventare una risorsa per te. Perché il design non è soltanto credere nelle cose, ma credere nelle persone.



AI
E
O

Tesi progettuale

**LOHAI - AI e service design per la gestione
efficiente e sostenibile delle scorte alimentari domestiche**

Università di Camerino

Disegno industriale e Ambientale

A.A 2024/2025

Laureando: Giovanni Valentini

Relatore: Jacopo Mascitti



S A A D

Scuola di Ateneo
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"
Università di Camerino

Dossier di ricerca di
Giovanni Valentini

LOHAI

**AI e service design per la gestione efficiente e
sostenibile delle scorte alimentari domestiche.**

Abstract

La disorganizzazione delle dispense domestiche rappresenta un problema sempre più rilevante all'interno dei sistemi cucina moderni. In un contesto sociale caratterizzato da ritmi frenetici e da un'offerta alimentare sempre più ampia, gli utenti tendono ad accumulare prodotti in eccesso, spesso spinti da acquisti impulsivi o promozioni accattivanti.

Tale comportamento porta non solo a un incremento degli sprechi alimentari, ma anche a una perdita di consapevolezza rispetto alle reali riserve presenti all'interno della propria abitazione. Questa dinamica trova una delle sue cause principali nelle strategie di marketing aggressivo adottate dalle grandi catene di distribuzione, capaci di stimolare continuamente il desiderio di acquisto attraverso leve psicologiche mirate. Tuttavia, se da un lato tali strategie risultano difficili da contrastare sul piano comunicativo, dall'altro è possibile intervenire sul comportamento dell'utente, fornendogli strumenti che favoriscano una gestione più razionale e sostenibile delle proprie scorte alimentari. In quest'ottica, si propone lo sviluppo di un sistema digitale intelligente in grado di monitorare costantemente la situazione della dispensa domestica.

Il sistema si baserebbe su un'interfaccia intuitiva capace di rilevare, catalogare e aggiornare in tempo reale posizione, quantità e stato di consumo dei prodotti. L'utente potrebbe così conoscere in ogni momento le proprie disponibilità, prevedere il prossimo esaurimento di un alimento e ottimizzare gli acquisti futuri, riducendo sprechi e migliorando l'efficienza gestionale. L'obiettivo finale è quello di promuovere una nuova consapevolezza nel rapporto tra individuo e consumo, favorendo un comportamento più responsabile e sostenibile all'interno dell'ambiente domestico. Un sistema di questo tipo non solo semplificherebbe la vita quotidiana, ma contribuirebbe anche alla riduzione dell'impatto ambientale derivante dallo spreco alimentare, rappresentando un passo concreto verso un modello di consumo più intelligente e circolare.

INDICE

1. SCENARIO DI RIFERIMENTO	13
1.1 Spreco Alimentare	14
1.2 L'Italia e L'obiettivo 12 dell'agenda 2030	16
1.3 Lo spreco nella dispensa	18
1.4 L'impatto delle alternative alla dispensa	20
1.5 Le responsabilità del Marketing	24
2. DALLA DOMOTICA AGLI AGENTI AI	31
2.1 L'era della smart Home	32
2.2 I Prodotti della Smart Home	36
2.3 L'AI a servizio della domotica	40
2.4 Applicazione AI nella gestione domestica	43
3. CASI STUDIO DI RIFERIMENTO	45
3.1 I Software e la Dispensa Online	46
3.2 Hardware e dispensa Smart	54
3.3 AI e sistemi IoT	60

4. AFFRONTARE LE CRITICITÀ	67
4.1 Una dispensa sempre aggiornata	68
4.2 Automazione e sistemi predittivi	70
4.3 Agenti AI: cosa, quali e come sono	72
4.4 Potenzialità e limiti della tecnologia	74
5. DEFINIZIONE E SVILUPPO CONCEPT	79
5.1 Requisiti di Progetto	80
5.2 Evoluzione del Concept	84
5.3 Sviluppo delle Funzioni	92
6. SOLUZIONE FINALE	107
LOHAI	108
6.1 Obiettivi del Progetto	111
6.2 Architettura del Prodotto	116
6.3 Materiali e Lavorazioni	125
6.4 Setting LOHAI	130
6.5 Interazioni e Feedback Utente	134
6.6 Tavole tecniche	138

1. SCENARIO DI RIFERIMENTO

Il presente rapporto va ad analizzare il fenomeno dello spreco alimentare nelle famiglie italiane, evidenziando come la **disorganizzazione domestica** e le **strategie di marketing dell'industria alimentare** contribuiscano a un problema che costa all'economia italiana oltre 13 miliardi di euro all'anno e rappresenta una sfida cruciale per il raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030.

Attraverso l'analisi di dati aggiornati provenienti dalle principali fonti istituzionali e scientifiche, questo studio esplora le dimensioni del problema, le sue cause strutturali e le possibili soluzioni tecnologiche per invertire una tendenza ancora lontana dagli obiettivi di **sostenibilità** stabiliti a livello internazionale.

1.1 LO SPRECO ALIMENTARE

Lo spreco alimentare rappresenta una delle sfide più pressanti del nostro tempo, con implicazioni che si estendono dalle sfere economiche e sociali fino a quelle ambientali e climatiche.

In Italia, il fenomeno ha assunto proporzioni allarmanti che richiedono un'attenzione urgente da parte di istituzioni, aziende e cittadini. Secondo i dati più recenti dell'Osservatorio Waste Watcher International, ogni cittadino italiano spreca in media 555,8 grammi di cibo ogni settimana, equivalenti a circa 28,9 chilogrammi all'anno. Questo dato, sebbene in miglioramento rispetto ai 650 grammi settimanali registrati nel 2015, colloca ancora l'Italia al di sopra della media europea e lontana dall'obiettivo fissato dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, che prevede una riduzione a 369,7 grammi settimanali entro la fine del decennio.

L'andamento dello spreco alimentare in Italia negli ultimi dieci anni rivela un percorso caratterizzato da oscillazioni significative. Dopo un miglioramento sostanziale tra il 2015 e il 2023, quando lo spreco era sceso a 524,1 grammi settimanali e 27,3 chilogrammi annui pro capite, il 2024 ha registrato un preoccupante incremento del 45,6%, con lo spreco che è balzato a 683,3 grammi settimanali.

Questo aumento è stato attribuito principal-

mente all'impatto dell'**inflazione alimentare** e alla conseguente riduzione del potere d'acquisto delle famiglie, che ha portato molti consumatori ad **acquistare prodotti di qualità inferiore e più rapidamente deperibili**.

Nel 2025, si è assistito a una parziale inversione di tendenza, con una riduzione del 18,7% rispetto all'anno precedente, ma i valori restano ancora critici e ben distanti dagli obiettivi di sostenibilità.

L'impatto economico dello spreco alimentare domestico è devastante: il costo annuale pro capite è stimato in 139,71 euro nel 2025, cifra che alcuni studi hanno elevato fino a 378 euro considerando il valore complessivo degli alimenti non consumati.

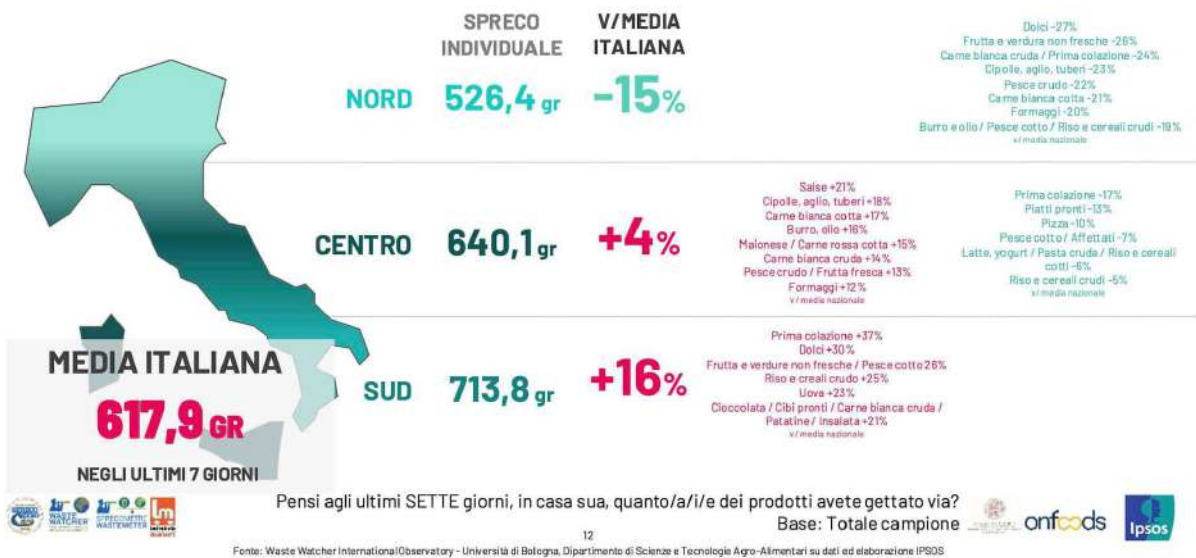
A livello nazionale, lo spreco domestico pesa per oltre 8,2 miliardi di euro all'anno, rappresentando il 58,5% dello spreco totale della filiera alimentare italiana, che ammonta a 14,1 miliardi di euro. Questa proporzione evidenzia come il problema sia concentrato principalmente nelle abitazioni private dove lo spreco incide rispettivamente per 4 miliardi di euro.

Dal punto di vista ambientale, le conseguenze sono altrettanto gravi. Lo spreco alimentare genera tra l'8% e il 10% delle emissioni globali di gas serra, con il metano prodotto dalla

decomposizione dei rifiuti alimentari che risulta essere almeno 28 volte più dannoso dell'anidride carbonica per quanto riguarda l'impatto sul cambiamento climatico.

In questo contesto globale drammatico, mentre 673 milioni di persone soffrono la fame e 2,3 miliardi vivono in condizioni di insicurezza alimentare, lo spreco alimentare si configura come un paradosso etico di proporzioni intollerabili.

LO SPRECO ALIMENTARE DELLE FAMIGLIE ITALIANE:
LA MAPPA DELLO SPRECO



Spreco alimentare delle famiglie italiane.

1.2 L'ITALIA E AGENDA 2030

L'analisi specifica dei dati sullo spreco alimentare domestico rivela che i prodotti da dispensa rappresentano circa il 30% dello spreco alimentare totale nelle famiglie italiane, un dato significativo che merita particolare attenzione considerando che questi alimenti hanno generalmente scadenze molto più lunghe rispetto ai prodotti freschi. Secondo i dati del progetto **REDUCE** del Ministero dell'Ambiente e dell'Università di Bologna, raccolti attraverso il metodo dei "Diari di Famiglia" su un campione di 388 famiglie italiane, lo spreco settimanale pro capite di prodotti da dispensa ammonta a 160,2 grammi, pari a 8,33 chilogrammi all'anno per persona. Questo valore si inserisce in un contesto di spreco totale di 529,9 grammi settimanali pro capite, di cui i prodotti da dispensa costituiscono il 30,2%, mentre i prodotti freschi (verdura, frutta, latticini, carne e pesce) rappresentano il restante 69,8%.



Lo spreco alimentare è strettamente collegato all'**Obiettivo 12 dell'Agenda 2030** delle Nazioni Unite, che mira a garantire modelli sostenibili di produzione e consumo. Questo obiettivo è cruciale per promuovere uno sviluppo sostenibile che rispetti i limiti del pianeta e assicuri il benessere delle generazioni future.

Il Goal 12 si articola in undici target, tra cui il più rilevante per lo spreco alimentare è il target 12.3 *"Entro il 2030, dimezzare lo spreco alimentare pro capite globale al dettaglio e al consumo e ridurre le perdite di cibo lungo le filiere di produzione e fornitura, comprese le perdite post-raccolto"*.

L'Obiettivo 12 promuove modelli di produzione e consumo sostenibile finalizzati alla riduzione dell'impronta ecologica dei sistemi socioeconomici, al contrasto della povertà, al miglioramento degli standard di vita e dello sviluppo economico. I progressi verso questo obiettivo sono molto rilevanti per il raggiungimento di altri obiettivi di sviluppo sostenibile, relativi alla fame e alla salute, alla riduzione delle disuguaglianze, alla gestione sostenibile dell'acqua e dell'energia, alla promozione di modelli di crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, e alla mitigazione del cambiamento climatico.

Per *"produzione e consumo responsabile"* si intende un approccio che riduce al minimo

Agenda 2030 - Obiettivo 12

gli impatti negativi sull'ambiente e sulla salute umana durante l'intero ciclo di vita dei prodotti.

Questo significa progettare, produrre, distribuire, utilizzare e smaltire beni in modo efficiente, equo e sostenibile, minimizzando l'uso di risorse naturali, la produzione di rifiuti e le emissioni inquinanti. È un concetto che abbraccia sia la responsabilità dei produttori (aziende e industrie) sia quella dei consumatori, i cui comportamenti influenzano direttamente la domanda di beni e servizi.

Uno dei pilastri dell'Obiettivo 12 è lo sviluppo di un'economia circolare, un modello alternativo rispetto a quello lineare "produci-usa-getta", che punta a chiudere il ciclo di vita dei prodotti mantenendone il valore il più a lungo possibile.

Limitare lo spreco alimentare significa contribuire alla lotta contro la fame e i cambiamenti climatici, e rappresenta un elemento fondamentale per garantire la sostenibilità della produzione alimentare. La strategia "Dal produttore al consumatore" presentata dalla Commissione Europea nel 2020, tra le azioni chiave del Green Deal europeo, ha fissato obiettivi ambiziosi: contribuire al raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050, rendere sostenibile l'attuale sistema alimentare dell'UE, garantire un reddito equo ai produttori primari e rendere competitiva

l'agricoltura europea a livello mondiale. Nel settembre 2025, il Parlamento Europeo ha approvato una nuova direttiva che rivede al ribasso gli obiettivi precedenti, stabilendo una riduzione del 10% nello spreco della trasformazione/manifattura e del 30% nei consumi finali entro il 2030.



Economia circolare

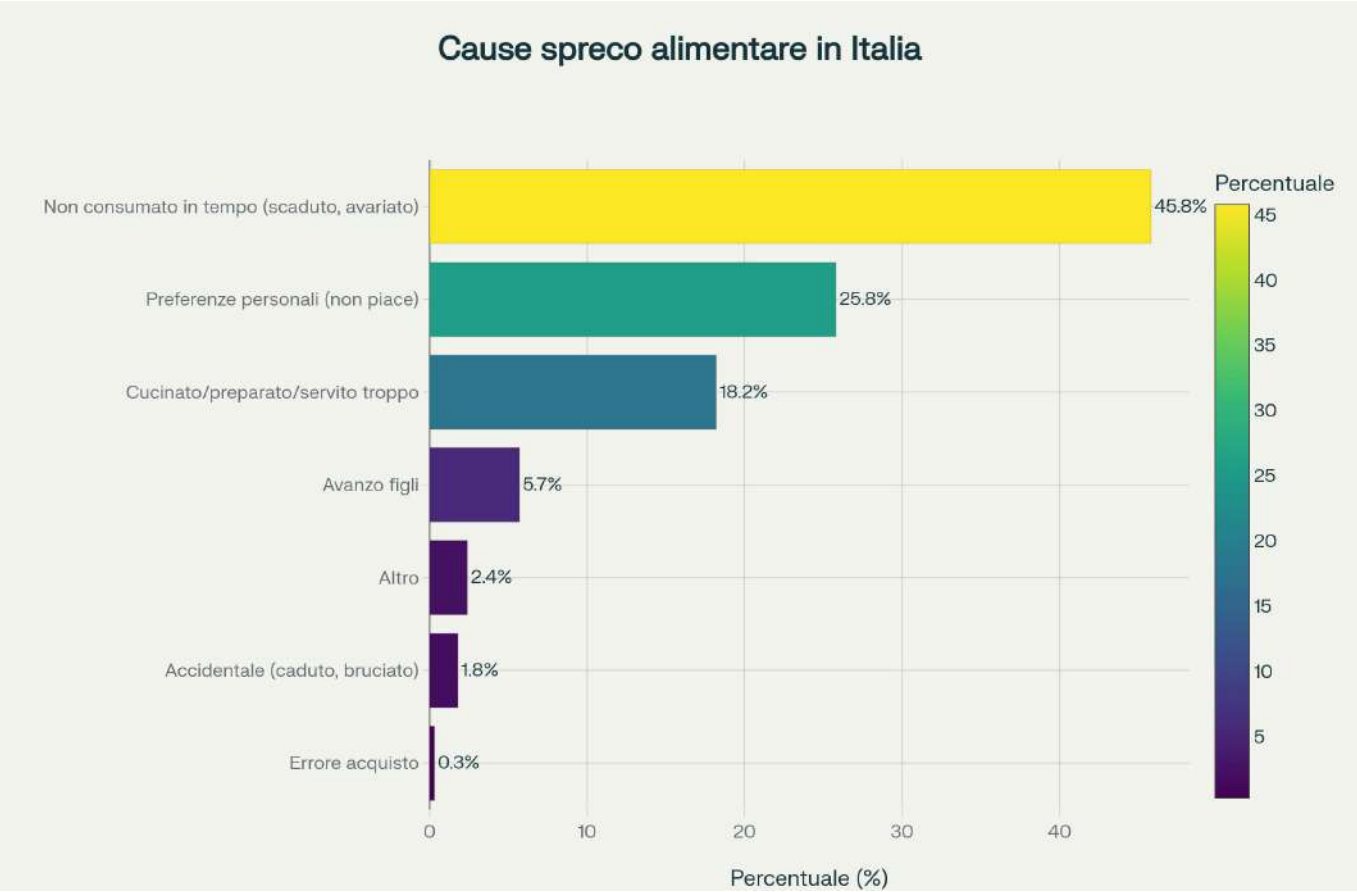
1.3 Lo SPRECO DELLA DISPENSA

L'analisi delle motivazioni che portano allo spreco alimentare evidenzia che il 45,8% dello spreco totale è causato da cibo "non consumato in tempo" (ammuffito, scaduto o avariato), seguito dal 25,8% attribuito a preferenze personali ("non mi piace"), dal 18,2% dovuto a eccesso di preparazione ("cucinato/preparato/servito troppo") e dal 5,7% rappresentato dagli avanzi dei figli.

I prodotti da dispensa sono particolarmente vulnerabili alla prima categoria di cause. Paradossalmente, proprio la loro lunga sca-

denza diventa un fattore di rischio: mentre i prodotti freschi richiedono un'attenzione immediata e vengono consumati rapidamente per evitarne il deterioramento visibile, i prodotti da dispensa vengono percepiti come "sempre disponibili" e finiscono relegati in fondo agli scaffali, dove vengono dimenticati. Il 37% degli italiani ammette di dimenticare regolarmente alimenti in frigorifero e nella dispensa, lasciando che si deteriorino.

Legenda di lettura
grafico



1.3.1 Disorganizzazione della Dispensa come Causa Strutturale

La mancanza di organizzazione sistematica della dispensa emerge come una delle cause strutturali più rilevanti dello spreco di questi prodotti. A differenza del frigorifero, che per sua natura impone una certa disciplina visiva e olfattiva (un alimento avariato si nota immediatamente), la dispensa nasconde efficacemente i prodotti dimenticati fino a quando non si effettua una revisione completa, operazione che molte famiglie compiono raramente.

Alcuni comportamenti specifici aggravano il problema:

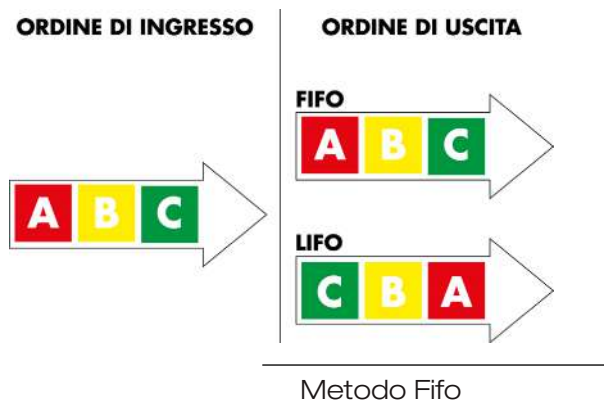
Assenza del metodo FIFO: il principio “First In, First Out”, standard nelle gestioni professionali, viene raramente applicato in ambito domestico. Quando si fa la spesa, i nuovi prodotti vengono spesso posizionati davanti a quelli già presenti, che finiscono dimenticati sul retro dello scaffale fino a scadenza.

Accumulo stratificato: le promozioni “compra uno, prendi uno gratis” e le offerte della grande distribuzione inducono ad acquistare quantità eccessive di prodotti da dispensa. Il 32% dei consumatori italiani si lascia tentare dalle offerte promozionali, spesso acquistando prodotti che non erano nella lista della spesa originaria. Questo comportamento genera un accumulo progressivo che rende sempre più difficile il controllo delle scorte effettive.

Scarsa visibilità: conservare prodotti in confezioni diverse o in contenitori non trasparenti riduce la visibilità delle scorte effettive.

Inoltre, la tendenza a sovrapporre prodotti sugli scaffali crea “zone morte” in cui gli alimenti vengono dimenticati.

Mancanza di etichettatura dopo l'apertura: molti prodotti da dispensa, una volta aperti, hanno una durata molto inferiore rispetto a quella indicata sulla confezione chiusa. Le conserve sott'olio, ad esempio, devono essere refrigerate dopo l'apertura e consumate entro pochi giorni, ma spesso vengono lasciate a temperatura ambiente in dispensa.



1.4 L'IMPATTO DELLE ALTERNATIVE ALLA DISPENSA

Ma oggi giorno perchè ha ancora senso parlare di dispensa? In fondo, si hanno a disposizione tanti sistemi di consegna a domicilio.

L'analisi dello spreco alimentare richiede una distinzione fondamentale tra il cibo sprecato proveniente da ordini d'asporto o consegna a domicilio (con annesso packaging e surplus

acquistato per fame) e quello dimenticato nelle dispense domestiche, comprendendo prodotti a lunga conservazione come scatolame, barattoli, conserve, sughi, carni essiccate e prodotti confezionati (caffè, zucchero, merendine, snack, cereali).

Cause dello spreco

Lo spreco di prodotti da dispensa deriva principalmente da:

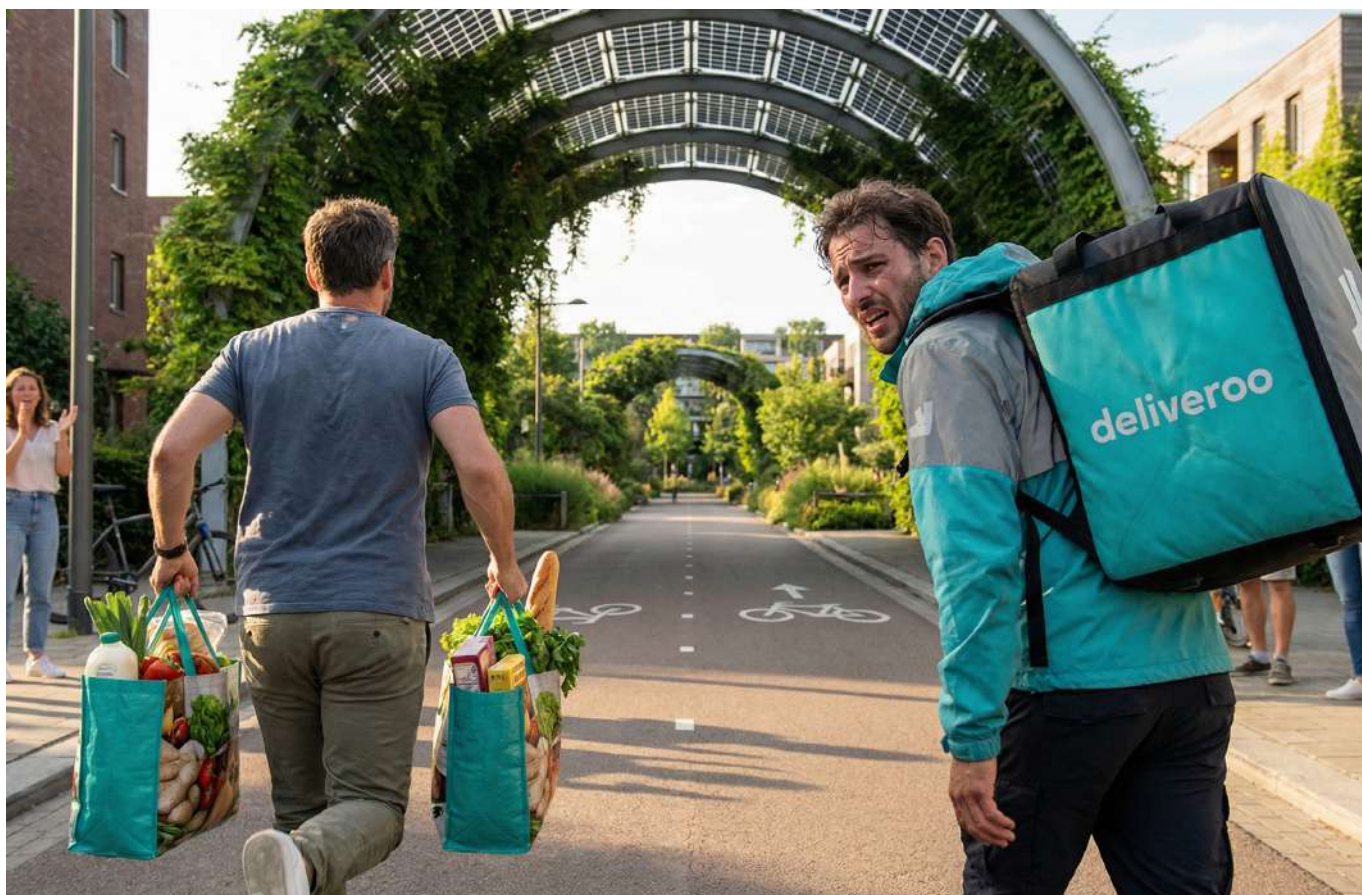
- Dimenticanza: il 37% degli italiani dimentica gli alimenti in frigorifero e dispensa lasciando che si deteriorino
- Mancanza di conoscenza sulla commestibilità: il 50% dei consumatori non sa valutare se un prodotto oltre la scadenza è ancora edibile
- Confusione sulle etichette: differenza tra “da consumare entro” e “da consumarsi preferibilmente entro”
- Scorte eccessive: acquisti impulsivi e accumulo di prodotti non pianificati

Ma su delle indagini riportate da: Osservatorio Waste Watcher International (indagini CAWI su 1.200 italiani, dati annuali su percezioni e comportamenti), CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura): studio su 1.142 famiglie (2018), ISPRA (rapporti ambientali sullo spreco sistemico e carbon footprint) e Istat (statistiche ufficiali su insicurezza alimentare e consumi) ci potrebbero essere potenzialmente consumi minori rispetto l'acquisto di cibo Online.

	Prodotti Dispensa	Delivery/Asporto + Packaging
% spreco totale	Minoritario (surgelati/secchi 2,2-11,6%)	~26% (ristorazione+distribuzione)
Peso/ordine o settimana	168,5 g/sett prodotti secchi	43,36 g plastica + 21,16 g carta/ordine
Causa principale	Dimenticanza (37%), confusione scadenze (50%)	Eccesso porzioni, packaging obbligatorio, minimo ordine
CO ₂ eq specifico	Basso per singolo prodotto	111,80 g CO ₂ eq/ordine (86% da packaging)
Impatto economico Italia	Parte degli 8,2 mld€ domestici	~4 miliardi€ distribuzione/ristorazione
Rifiuti generati	Organico, vetro, carta	1,5 milioni ton packaging/anno
Riciclabilità	Alta per carta/vetro conserve	Bassa: 62% discarica, 32% incenerimento

Valutazione del confronto:

- I prodotti da dispensa generano meno spreco percentuale (2,2-11,6%) rispetto ai freschi, ma la dimenticanza e confusione sulle scadenze causano spreco evitabile
- Il packaging del delivery ha impatto ambientale dominante (86% delle emissioni/ordine), con 1,5 milioni di tonnellate/anno di rifiuti solo in Cina
- L'impatto economico domestico supera quello del delivery in Italia: 8,2 miliardi€ vs. 4 miliardi€
- Gli acquisti per fame e requisiti minimi d'ordine portano a surplus inevitabile nel delivery
- Il cibo dimenticato in dispensa rappresenta spreco di risorse produttive già investite, mentre il delivery aggiunge l'impatto del packaging monouso
- La bassa penetrazione del delivery in Italia (48% non lo usa) limita il suo impatto relativo rispetto allo spreco domestico quotidiano



Spesa tradizionale
Deliveroo

1.5 LE RESPONSABILITÀ DEL MARKETING

Il ruolo del marketing nella generazione dello spreco alimentare domestico è complesso e multifattoriale. Le aziende alimentari utilizzano sofisticate tecniche di persuasione che operano su diversi livelli di consapevolezza del consumatore, influenzando profondamente le abitudini di acquisto e contribuendo indirettamente all'accumulo domestico e allo spreco. Queste strategie possono essere classificate in base al loro grado di esplicitezza e al canale percettivo attraverso cui operano.

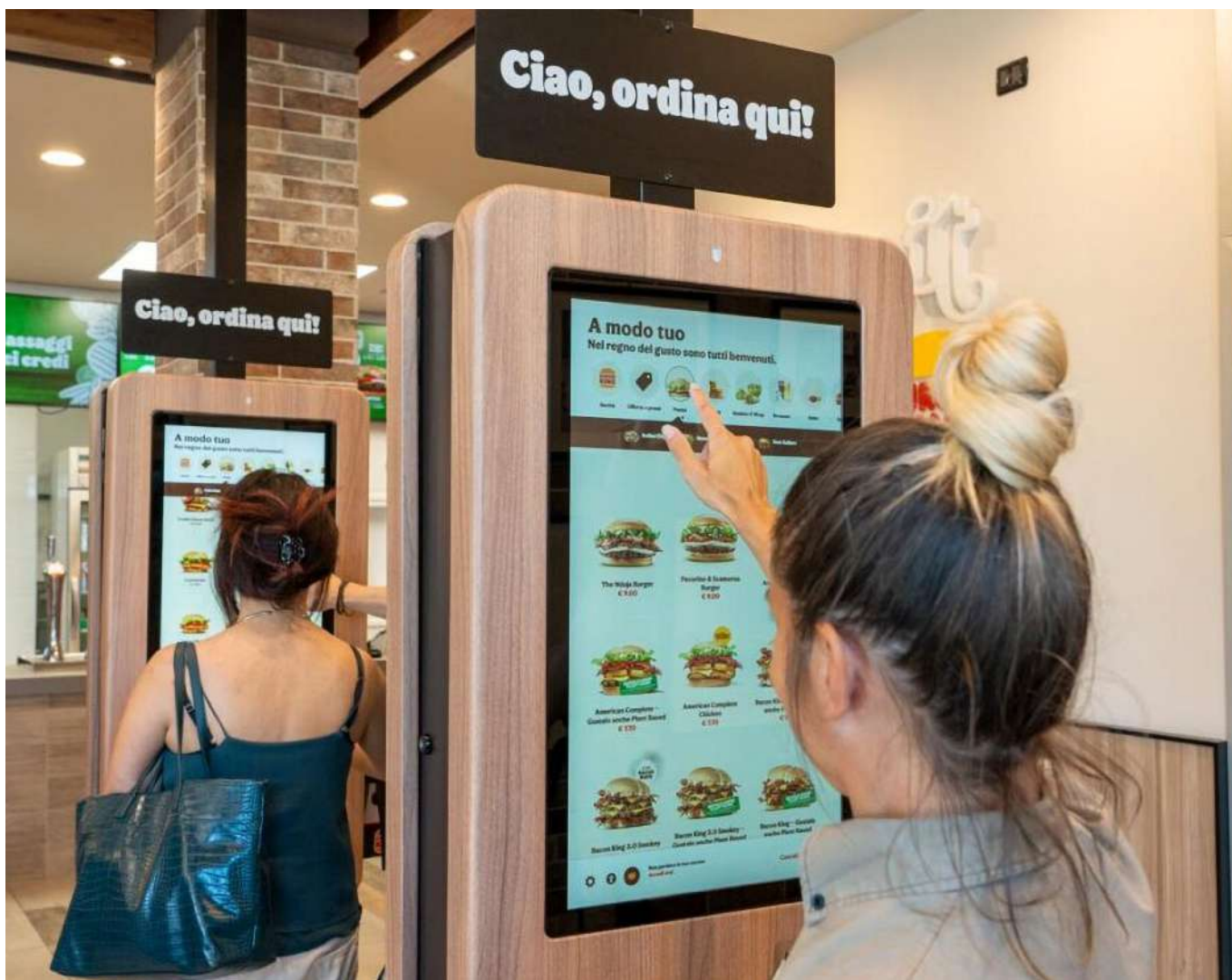
Le **tecniche subliminali** rappresentano una delle forme più controverse di persuasione nel marketing alimentare. Un messaggio subliminale è un'informazione inserita in un contenuto visivo o sonoro, percepita dal subconscio ma non dalla mente consapevole. Questo tipo di messaggio si basa su stimoli che agiscono sotto la soglia della percezione cosciente, influenzando indirettamente il comportamento delle persone. Le aziende ricorrono all'uso di messaggi subliminali quando vogliono attirare i clienti in modo implicito, senza cadere in pubblicità martellanti, riuscendo a evocare emozioni specifiche e collegando inconsciamente un prodotto o un brand a sensazioni positive come felicità, lusso, sicurezza o desiderio.

I messaggi subliminali pubblicitari possono essere veicolati attraverso vari strumenti creativi: immagini nascoste, dove un'immagine apparentemente innocente nasconde dettagli che non si

notano a livello conscio; simboli visivi progettati per suscitare associazioni emotive inconsce; parole o frasi velate che appaiono

per pochi istanti, troppo brevi per essere letti consapevolmente ma in grado di colpire il subconscio; e suoni subliminali, ovvero frequenze o parole mascherate integrate in un audio. L'obiettivo della pubblicità subliminale è quello di creare un'associazione mentale tra un'emozione positiva e un prodotto o marchio, spingendo il consumatore a desiderarlo senza sapere perché.

Nel contesto del settore alimentare, queste tecniche si manifestano in modalità specifiche. Il fenomeno della "confetti illusion", studiato dall'Unione Nazionale Consumatori, sfrutta i colori per influenzare le percezioni dei consumatori. Il termine fa riferimento a un principio psicologico legato alla percezione visiva, secondo il quale il nostro cervello tende a raggruppare oggetti simili in un'unica entità coerente. Nel marketing, questo fenomeno è utilizzato per rendere un prodotto più attraente attraverso l'uso dei colori: le arance vengono spesso vendute in retine rosse non per caso, poiché il rosso non solo attira l'attenzione, ma stimola anche l'appetito, creando un'associazione subconscia con la maturazione del frutto che ci fa pensare sia più dolce e succoso. Lo stesso principio si applica ai limoni, confezionati in retine gialle per enfatizzare la freschezza e la luminosità.



Interfaccia dei totem
del McDonald's

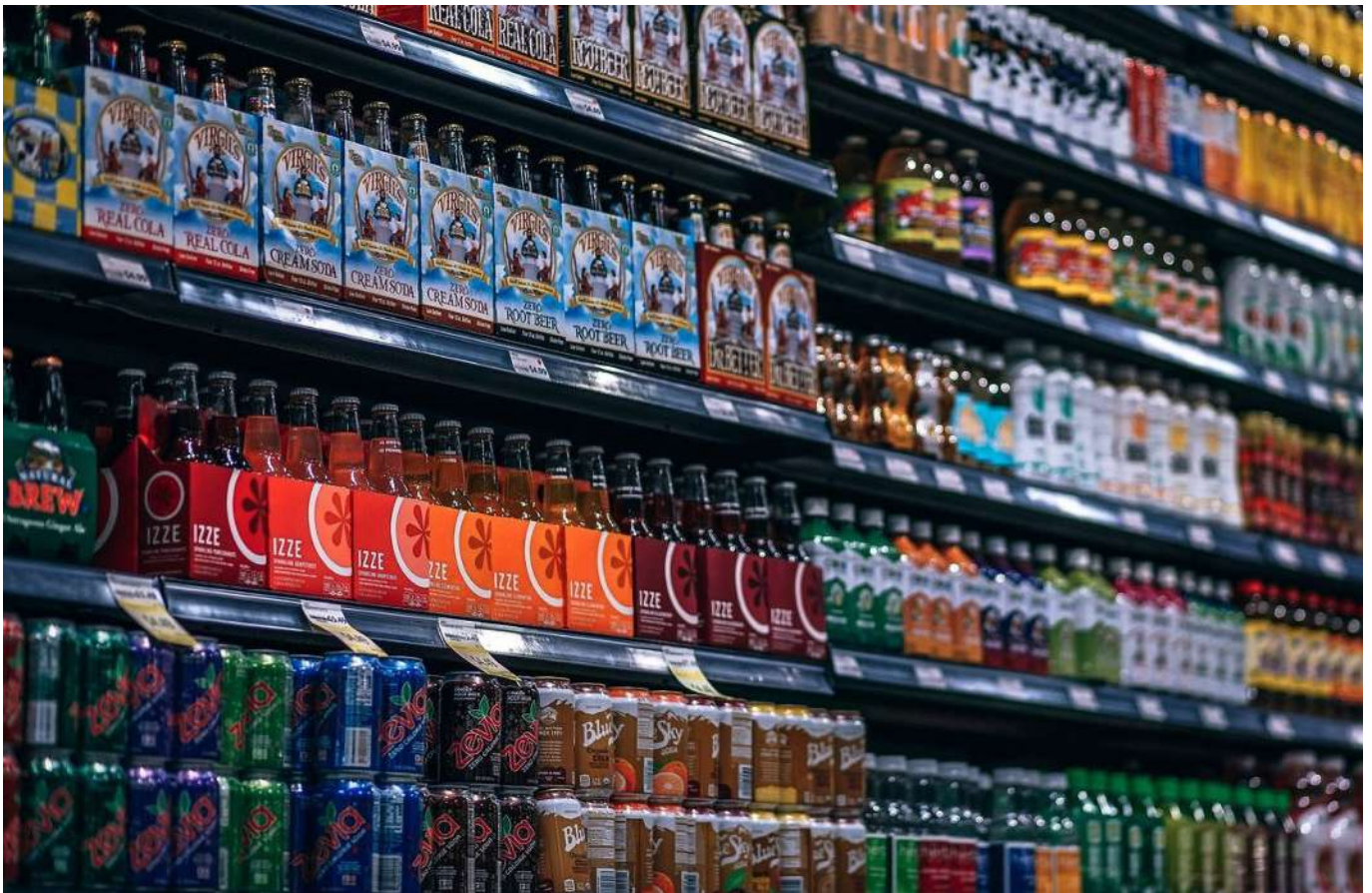
Tecniche Superliminali mantengono un forte impatto sulla percezione inconscia del consumatore. La psicologia del colore nel packaging alimentare rappresenta uno degli strumenti più potenti e scientificamente studiati del marketing contemporaneo. Il colore del packaging può influenzare le decisioni di acquisto fino al 60-70%, rendendo la scelta cromatica un elemento strategico fondamentale.

I colori caldi come il rosso, l'arancione e il giallo sono ampiamente utilizzati nel packaging alimentare per le loro capacità di stimolare l'appetito e attirare l'attenzione. Il rosso è particolarmente efficace per prodotti che vogliono trasmettere energia, urgenza e sapore

intenso, ed è scientificamente associato all'i-

stinto di appetito. L'arancione evoca vitalità e freschezza ed è ideale per snack e bevande, mentre il giallo, associato a felicità e ottimismo, è spesso usato per prodotti destinati a un pubblico giovane o per suggerire gusto e leggerezza. I colori freddi come il blu trasmettono tranquillità e affidabilità, il che li rende perfetti per prodotti nel campo della salute. Il verde è diventato il colore simbolo del biologico e del naturale. Il bianco è spesso utilizzato per prodotti dietetici o senza zuccheri, comunicando purezza e leggerezza, e trasmettendo un messaggio subliminale di salute e benessere.

Scaffalatura dei negozi



Il Layout degli Scaffali e le Strategie di Posizionamento

Il layout degli scaffali nei supermercati rappresenta una vera e propria strategia di marketing progettata per influenzare il comportamento di acquisto dei clienti. Questa disposizione non è mai casuale: il modo in cui la merce viene esposta sugli scaffali ha un impatto diretto sulle decisioni dei clienti e di conseguenza sulle vendite. Un layout progettato strategicamente può aumentare la visibilità dei prodotti, guidare il flusso dei clienti attraverso il negozio, stimolare gli acquisti impulsivi e migliorare l'esperienza complessiva del cliente.

La psicologia della disposizione degli scaffali si basa su principi come la percezione visiva, l'abitudine e l'impulsività dei consumatori

medi. Il principio di esposizione gioca un ruolo chiave: più tempo trascorriamo all'interno del supermercato e più prodotti vediamo, maggiori sono le possibilità che cediamo alla tentazione di acquistare articoli che non avevamo intenzione di comprare. Questo fenomeno è noto come acquisto d'impulso e rappresenta una delle principali fonti di profitto per i supermercati.

Scaffalatura dei negozi



Gli studi di **retail design e visual merchandising** mostrano come la posizione di un prodotto – a livello visivo, tattile o percettivo – possa influenzare fino al 60% delle vendite di impulso.

Secondo alcune ricerche, gli acquisti d'impulso potrebbero rappresentare da un 40% a un 80% degli acquisti totali.

Per i beni di prima necessità, come il sale o l'olio, il posizionamento in zone meno centrali riduce la possibilità che questi prodotti vengano acquistati in modo veloce e mirato: se fossero facilmente accessibili, come all'ingresso del supermercato, i clienti potrebbero prenderli velocemente, limitando il tempo trascorso nel negozio e riducendo le opportunità di ulteriori acquisti.

La disposizione efficace della merce sugli

scaffali mira a tre macro-obiettivi: ottimizzare lo spazio, facilitare la scelta dei clienti e migliorare l'esperienza di acquisto, e massimizzare la visibilità dei prodotti sfruttando aree ad alto traffico. Uno strumento fondamentale per pianificare il layout degli scaffali è il planogramma, un diagramma che consente di progettare ogni scaffale garantendo coerenza visiva tra i reparti e definendo le posizioni di ogni singolo prodotto. Il cross-merchandising, che colloca articoli della stessa categoria o simili nelle dirette vicinanze, permette di incoraggiare gli acquisti multipli e favorisce gli acquisti combinati.

Retail design e visual design



Promozioni, Offerte e Acquisti Impulsivi

Le strategie promozionali rappresentano uno degli strumenti più efficaci per stimolare gli acquisti impulsivi e l'accumulo domestico di prodotti alimentari. Le offerte "compra uno, prendi uno gratis" hanno lentamente sostituito le vendite a metà prezzo perché inducono le persone a comprare di più. Secondo i dati dell'Osservatorio Waste Watcher, l'effetto inflazione comporta scelte eloquenti e l'acquisizione di nuove abitudini alimentari: un consumatore su due (49%)

dichiara di potenziare l'acquisto del cibo online e quattro consumatori su dieci (39%) fanno la spesa cercando solo i prodotti alimentari in promozione.

Un fattore chiave che innesci un acquisto di impulso è lo stato emotivo dell'acquirente. Originariamente si pensava che fosse la felicità l'emozione prevalente che portava a un acquisto di impulso, producendo effetti come il piacere e la gioia. Oggi sembra più probabile che gli acquirenti scelgano gli acquisti di impulso per liberarsi di sentimenti ed emozioni negative come lo stress, la stanchezza o il turbamento. Gli acquisti di impulso sono anche legati a tratti della personalità o ad atteggiamenti che gli acquirenti

hanno nel momento in cui acquistano: se un acquirente ha in mente un obiettivo chiaro e specifico di acquisto, è meno propenso a un acquisto di impulso; se esercita su di sé una sorta di autocontrollo non arriverà ad effettuare un acquisto di impulso, perché per definizione esso deriva proprio da una **mancanza di autocontrollo**.

Il sovraccarico sensoriale a cui siamo sottoposti quando percorriamo le corsie del supermercato ci spinge a considerare acquisti che non avevamo programmato, aumentando così la spesa totale. Lo spreco alimentare domestico risulta quindi influenzato dalle cattive abitudini familiari, ma anche dall'accumulo di cibo con scadenza a breve termine e dall'acquisto di alimenti che non sono consumati in quanto non realmente necessari ma acquistati a fronte di offerte commerciali.

Promozioni



2. DALLA DOMOTICA AGLI AGENTI AI

La domotica, termine derivante dal latino “domus” (casa) e dal suffisso greco “ticos” (discipline di applicazione), rappresenta una delle più significative rivoluzioni tecnologiche nella gestione dell’ambiente domestico.

La storia della domotica nasce dalla rivoluzione industriale e dall’evoluzione dell’industria del design e degli elettrodomestici. Il primo passo chiave fu l’elettrificazione delle case e la produzione su larga scala di dispositivi sempre più affidabili, con funzioni innovative e design curato per migliorarne la facilità d’uso e integrarli negli spazi domestici. Negli anni ’60 e ’70, architetti e tecnici iniziarono a sperimentare soluzioni di automazione orientate all’ottimizzazione energetica e al comfort, anche se i sistemi erano spesso complessi, costosi e richiedevano cablaggi articolati. L’industria manifatturiera iniziò a produrre elettrodomestici in serie dotati di timer e controlli, mentre il design degli

interni si adattava alle nuove tecnologie e alla concezione moderna degli spazi utili e del tempo libero.

Negli anni ’90, l’avvento della tecnologia wireless e dei microprocessori rese i sistemi più accessibili, integrabili e facili da gestire. Le prime soluzioni di automazione in uffici e edilizia commerciale si diffusero rapidamente anche nel residenziale, portando comfort, flessibilità e nuovi standard qualitativi negli impianti.

L’ultimo salto si è avuto con l’integrazione di **Internet of Things** e **smart devices**: robot aspirapolvere, illuminazione intelligente e assistenti vocali hanno ridefinito gli standard di design (minimal, intuitivo, funzionale) e industria, convergendo nell’attuale confronto con le intelligenze artificiali, che oggi danno vita ad ambienti domestici proattivi e adattivi, ottimizzando comfort, efficienza e sicurezza in modo predittivo.

2.1 L'ERA DELLA SMART HOME

A partire dal 2011, con la fondazione di Nest (successivamente acquisita da Google), si affermò definitivamente il concetto di ecosistema smart home. Nel 2012, Amazon lanciò Echo e l'assistente vocale Alexa, introducendo il controllo vocale come interfaccia naturale per la casa intelligente. Il 2014 vide l'arrivo delle prime lampadine smart Philips Hue, rivoluzionando il concetto di illuminazione domestica con 50.000 sfumature di luce bianca e 16 milioni di colori controllabili via app.



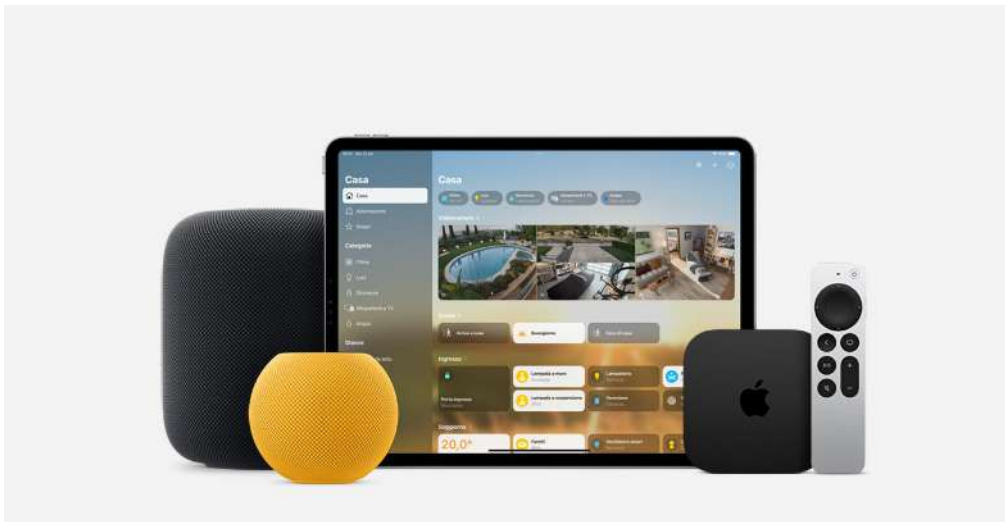
Alto a sinistra:
Nest

Alto a destra:
lampadine smart Philips Hue



Basso a sinistra:
Echo

Nel 2016, Google Assistant e Apple HomeKit entrarono nel mercato, intensificando la competizione tra ecosistemi smart home. L'evoluzione dei robot aspirapolvere proseguì con la serie 900 di Roomba (2015), che introdusse la tecnologia di navigazione iAdapt 2.0 con mappatura intelligente della casa, sensori ottici e videocamera, permettendo al robot di ricordare dove aveva terminato la pulizia dopo la ricarica.



Apple HomeKit



Serie 900 di Roomba
(2015)

2.1.1 Il Mercato Italiano della Smart Home

Il mercato italiano della smart home ha conosciuto una crescita costante e significativa negli ultimi anni. Nel 2019, il valore aveva raggiunto 530 milioni di euro con una crescita del 40% rispetto all'anno precedente, corrispondente a 8,8 euro per abitante e un tasso di penetrazione del 7% delle abitazioni. Nel 2022, il mercato aveva raggiunto 770 milioni di euro (+18%), con l'Italia che si posizionava prima in Europa per tasso di crescita, superando Spagna (+10%), Regno Unito (+4,1%), Francia (+2%) e Germania (-5%). Nel 2024, il mercato ha toccato 900 milioni di euro con una crescita dell'11%, confermando il trend positivo.

Attualmente, il 59% degli italiani possiede dispositivi smart, mentre il 69% conosce la smart home (in crescita del 10% rispetto al 2023). L'uso delle app per gestire le soluzioni smart è aumentato del 18%, con il 72% dei consumatori che le utilizza quotidianamente e l'87% almeno una o due volte a settimana.

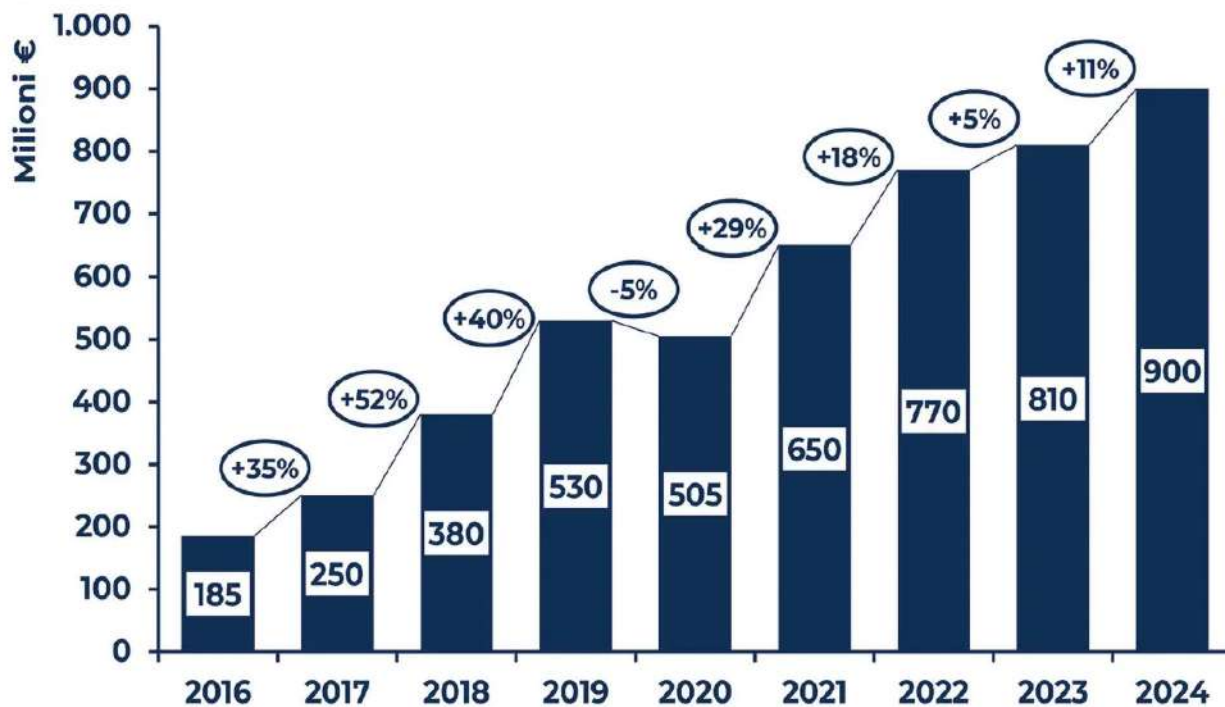
Gli assistenti vocali, pur meno diffusi, sono utilizzati dal 24% degli utenti (+4% rispetto al 2023). Nonostante la crescita impressionante, l'Italia resta ancora indietro rispetto ad altre realtà europee in termini assoluti. Nel 2019, Germania e Regno Unito contavano su mercati da 2,5 miliardi di euro ciascuno (30,2 e 37,6 euro per abitante rispettivamente), mentre la Francia raggiungeva 1,1 miliardi di euro (16,4 euro per abitante). Tuttavia, il tasso di crescita italiano superiore alla media europea suggerisce un recupero progressivo del gap.



Fonte: Statista, Dicembre 2022
(dati rielaborati per rendere
uniforme il perimetro di indagine)

Mercato Smart Home
in Europa

Il mercato Smart Home* in Italia nel 2024



**IVA esclusa. Nella stima non rientrano i sistemi di domotica cablati e le Smart TV stand-alone*

Fonte: Osservatorio Internet of Things della School of Management del Politecnico di Milano)

Mercato Smart Home
in Italia

2.2 I PRODOTTI SMART HOME



Tipologie di prodotti Smart Home usati in Italia

2.2.1 Categorie di prodotto

Sicurezza (29%):

videocamere, allarmi e sistemi antintrusione rappresentano la categoria più venduta, confermando l'importanza della protezione domestica. Sistemi come Elvox TVCC offrono telecamere ad alta risoluzione fino a 8 Mpx con funzioni di video-verifica e segnalazione preventiva, capaci di distinguere persone da

oggetti e generare allarmi precisi. I videocitofoni IpDoor integrano la tecnologia IP per comunicazione audio e video bidirezionale attraverso Internet, con funzionalità di registrazione e controllo remoto.

Climatizzazione (18%):

termostati smart e sistemi di gestione del riscaldamento/raffrescamento che ottimizzano i consumi. La domotica può ridurre la

bolletta elettrica dal 10% al 30% all'anno, con un risparmio medio di 200-600 euro annui.

Elettrodomestici connessi (12%): frigoriferi, lavatrici, forni e altri dispositivi controllabili remotamente. Il Samsung Family Hub, ad esempio, integra intelligenza artificiale per ridurre lo spreco alimentare.

Smart speaker e assistenti vocali (14%): dispositivi come Amazon Echo (Alexa), Google Nest (Google Assistant) e Apple HomePod (Siri) che fungono da hub di controllo vocale.

Pulizia (8%): robot aspirapolvere come Roomba che hanno raggiunto oltre 1 milione di unità vendute in Italia.

Irrigazione e giardino smart (3%):

sistemi di irrigazione automatica come MIYO e Bresser Smart Garden che combinano sensori di umidità del suolo con dati meteorologici e previsioni del tempo, calcolando il fabbisogno idrico e risparmiando fino al 50% di acqua.

Illuminazione (16%):

lampadine smart come Philips Hue che permettono controllo totale di intensità, temperatura colore e scenari personalizzati. Il sistema Hue Bridge può controllare fino a 50 luci contemporaneamente, mentre il nuovo Bridge Pro (2025) può gestire fino a 150 luci e 50 accessori

2.2.2 I Vantaggi della Domotica

Risparmio Energetico ed Economico

Uno dei vantaggi più tangibili della domotica è l'ottimizzazione dei consumi energetici. Secondo studi recenti, l'uso della domotica può ridurre la bolletta della luce dal 10% al 30% all'anno, con un risparmio medio di 200-600 euro annui. In alcuni casi, con una corretta integrazione di più sistemi, la riduzione dei consumi può raggiungere il 30-50%.

I sistemi smart consentono di gestire automaticamente illuminazione, riscaldamento e raffrescamento, evitando gli sprechi. I termostati intelligenti regolano la temperatura in base alla presenza delle persone in casa, mentre le luci smart si accendono solo quando necessario grazie a timer programmabili e sensori di movimento.

La gestione automatica riduce anche il consumo energetico in modalità standby, che può rappresentare fino al 10% del consumo totale di una casa.

L'apertura e chiusura automatica di tende e serrande ottimizza l'uso del calore solare in inverno e mantiene temperature più basse in estate, riducendo la necessità di riscaldamento e condizionamento. Il monitoraggio remoto del consumo energetico permette di rilevare e correggere rapidamente eventuali malfunzionamenti, contribuendo ulteriormente alla riduzione dei costi.

Sicurezza Domestica Avanzata

L'integrazione tra domotica e sistemi di sicurezza ha trasformato la protezione domestica. Sistemi di videosorveglianza intelligenti consentono di visionare registrazioni e riprese in tempo reale via streaming su smartphone, con interconnessione ai sistemi di allarme per interventi tempestivi. Le telecamere IP moderne distinguono persone da oggetti, generando allarmi precisi e riducendo i falsi allarmi.

L'intelligenza artificiale a bordo delle centrali di allarme moderne utilizza algoritmi di deep learning per apprendere abitudini e consuetudini delle persone, avvisando quando qualcosa non rispetta le analisi precedenti. La funzione di simulazione presenza, che accende e spegne irregolarmente le luci quando la casa è vuota, scoraggia potenziali effrazioni.

Comfort e Convenienza

La domotica ha reso la gestione domestica significativamente più comoda attraverso il controllo vocale, l'automazione di scenari e la gestione remota. Il 72% dei consumatori italiani utilizza le app di controllo quotidianamente, mentre il 24% impiega assistenti vocali come Alexa, Google Assistant e Siri.

La possibilità di impostare scenari personalizzati permette di configurare automaticamente illuminazione, temperatura, musica e altri parametri in base a situazioni specifiche (sveglia mattutina, rientro a casa, visione film, ecc.). Le routine automatiche basate su orari, presenza e condizioni ambientali eliminano la necessità di interventi manuali ripetitivi.

La gestione remota consente di controllare ogni aspetto della casa da qualsiasi luogo via smartphone: accendere il riscaldamento prima del rientro, verificare che elettrodomestici siano spenti, controllare telecamere di sicurezza, aprire cancelli a distanza. Questa flessibilità migliora significativamente la qualità della vita, eliminando preoccupazioni e ottimizzando i tempi

Monitoraggio e Ottimizzazione

La domotica offre capacità avanzate di monitoraggio dei consumi energetici, idrici e di gas, fornendo analisi dettagliate che permettono di identificare sprechi e ottimizzare l'uso delle risorse. I dispositivi smart tracciano continuamente i parametri ambientali (temperatura, umidità, qualità dell'aria) e adattano automaticamente le impostazioni per mantenere condizioni ottimali.

L'integrazione con impianti fotovoltaici e pompe di calore massimizza l'autoconsumo dell'energia prodotta, coordinando l'attivazione di elettrodomestici nei momenti di maggiore produzione solare. Questo approccio sistemico porta a risparmi tra il 20% e il 30% sui consumi annui complessivi

2.3 L'I.A. A SERVIZIO DELLA DOMOTICA

L'integrazione dell'intelligenza artificiale (AI) nella domotica rappresenta il salto qualitativo che trasforma la casa da "automatizzata" a "realmente intelligente". Mentre i sistemi tradizionali eseguono comandi predefiniti, l'AI introduce capacità di apprendimento, adattamento e previsione che rendono la casa un ambiente proattivo anziché reattivo.

2.3.1 Dall'Automazione all'Intelligenza

La casa automatizzata tradizionale manca di capacità avanzate di elaborazione dei dati e configurazione automatica dei dispositivi. Per rendere un'abitazione realmente smart servono prodotti capaci di riconoscere i volti degli utenti, identificare persone con precisione del 100%, regolare automaticamente le impostazioni in base alle preferenze individuali e operare in sincronia con altri dispositivi per prendere decisioni basate sui dati.

L'apprendimento automatico (Machine Learning) è la chiave di svolta della domotica moderna. I dispositivi di ultima generazione non si limitano a rispondere a comandi, ma analizzano comportamenti, preferenze e schemi ricorrenti per ottimizzare autonomamente il funzionamento della casa.



Machine Learning

2.3.2 Assistenti Vocali evoluti

Il 2025 ha segnato un momento di svolta con l'introduzione di assistenti vocali basati su modelli di linguaggio avanzati (LLM).

Gemini for Home di Google sostituisce il tradizionale Google Assistant, introducendo conversazioni naturali senza necessità di ripetere comandi di attivazione.

Non è più necessario ricordare frasi standardizzate: basta esprimere richieste complesse in linguaggio naturale come “spegni tutte le luci tranne quelle dello studio” e il sistema interpreta e agisce di conseguenza.

Alexa+ di Amazon sta implementando funzionalità simili, portando capacità conversazionali avanzate anche nel suo ecosistema. Questi sistemi comprendono il contesto, gestiscono coordinamento familiare (liste spesa, calendari, promemoria) e identificano contenuti multimediali da descrizioni generiche.



Gemini for Home



Alexa+

2.3.3 Sistemi predittivi adattivi

L'AI ambientale introduce sistemi predittivi per la gestione del clima interno. Bosch ha presentato soluzioni che **raccogliono dati** da sensori interni, condizioni meteo e calendario dell'utente per **regolare in modo anticipato** riscaldamento o raffreddamento, migliorando il benessere termico e riducendo i consumi.

L' LG Smart Home AI Hub coordina tutti i dispositivi domestici connessi adattandosi alle esigenze degli utenti attraverso l'apprendimento automatico. Il sistema monitora abitudini, condizioni ambientali e compor-

tamenti ricorrenti per ottimizzare in autonomia climatizzazione, illuminazione, intrattenimento e gestione elettrodomestici.

Il Samsung Ballie, robot domestico dotato di AI potenziata, rappresenta un vero assistente personale per la casa, capace di seguire movimenti, interagire vocalmente, controllare dispositivi smart, monitorare l'ambiente e proiettare contenuti multimediali adattandosi in tempo reale al contesto



LG Smart Home AI



Samsung Ballie

2.4 Applicazioni dell'AI nella Gestione Domestica

Gestione energetica predittiva: algoritmi di machine learning analizzano pattern di consumo, previsioni meteo e tariffe elettriche per ottimizzare automaticamente l'uso di energia, attivando elettrodomestici nei momenti più convenienti e riducendo sprechi.

Sicurezza intelligente: le videocamere con AI distinguono tra movimenti normali e anormali, riconoscono volti autorizzati, rilevano comportamenti sospetti e generano allarmi precisi, riducendo drasticamente i falsi positivi.

Qualità dell'aria: sensori avanzati uniti all'analisi predittiva dell'AI consentono gestione proattiva della ventilazione e purificazione, garantendo ambiente salubre.

Manutenzione predittiva: l'AI monitora il funzionamento di impianti ed elettrodomestici, prevedendo guasti prima che si verifichino e segnalando necessità di manutenzione.

Personalizzazione automatica: la casa impara le preferenze individuali di ciascun abitante (temperatura, illuminazione, musica) e configura automaticamente l'ambiente quando li riconosce.

Sostenibilità e Ambiente

La capacità di coordinare impianti fotovoltaici, sistemi di accumulo, pompe di calore e consumo elettrico in modo intelligente massimizzerà l'efficienza energetica.

I sistemi di irrigazione smart ridurranno il consumo idrico fino al 50% attraverso gestione basata su dati meteorologici e sensori di umidità del suolo. La gestione automatica degli sprechi, incluso quello alimentare attraverso frigoriferi intelligenti come il Samsung Family Hub, contribuirà alla riduzione dell'impatto ambientale.

3. CASI STUDIO DI RIFERIMENTO

Negli ambienti domestici contemporanei, l'organizzazione dei sistemi dispensa può avvalersi di una molteplicità di soluzioni che trovano applicazione sia nel campo digitale che in quello materiale. In particolare, possiamo distinguere tra sistemi **software** e **sistemi hardware**.

I sistemi basati su software comprendono piattaforme digitali come applicazioni di monitoraggio alimentare e gestionali per l'inventario, che consentono una supervisione precisa e aggiornata delle scorte, facilitando la programmazione degli acquisti e la gestione delle scadenze. Tali soluzioni puntano a ridurre gli sprechi e a ottimizzare il consumo degli alimenti, fornendo dati quantitativi e qualitativi sull'utilizzo delle risorse presenti in dispensa.

I sistemi hardware, invece, si fondano sull'adozione di strutture fisiche e meccanismi integrati che rendono più ordinata e funzionale la disposizione degli alimenti mediante piattaforme modulari, scaffalature regolabili, cassette estraibili e altri elementi predisposti per l'organizzazione mirata dello spazio. Questi dispositivi permettono di massimizzare la capacità contenitiva, migliorare l'accessibilità e personalizzare la logistica della dispensa secondo le esigenze dell'utente e le caratteristiche dell'ambiente domestico.

L'integrazione fra le soluzioni digitali e quelle fisiche rappresenta una frontiera evolutiva nell'organizzazione domestica, favorendo una gestione più efficiente, sostenibile e adattabile delle risorse alimentari.

3.1 | SOFTWARE E LA DISPENSA ONLINE

3.1.1 KITCHENPAL: Pantry Inventory



Logo App



Funzionalità Frigo

KITCHENPAL rappresenta una soluzione integrata che combina la gestione della dispensa con funzionalità avanzate di pianificazione culinaria. L'applicazione, raccomandata da NPR e Healthline, è disponibile sia per iOS che per Android e si distingue per il suo approccio olistico alla gestione della cucina.

Funzionalità Principali

L'app consente di scansionare i codici a barre per aggiungere prodotti al proprio inventario domestico, attingendo a un database che comprende oltre 4 milioni di prodotti provenienti dai principali rivenditori. Una volta scansionato un prodotto, KITCHENPAL consente di organizzare gli articoli in diverse sezioni personalizzabili (dispensa, frigorifero, congelatore, forniture per la pulizia, o categorie create dall'utente).

Il sistema di tracciamento delle scadenze è automatizzato: l'applicazione rileva automaticamente le date di scadenza per prodotti deperibili e invia alert prima della scadenza, contribuendo a ridurre gli sprechi alimentari. Gli utenti possono inoltre impostare quantità minime per ogni articolo e ricevere notifiche quando le scorte si esauriscono.

Analisi Nutrizionale e Confronto Prodotti

Una caratteristica distintiva di KITCHENPAL è la capacità di confrontare i punteggi nutrizionali (Nutritional Score) tra diversi marchi e prodotti durante la fase di acquisto. Questa funzionalità permette ai consumatori di effettuare scelte più consapevoli direttamente nel punto vendita, facilitando l'identificazione di alternative più salutari.

L'app fornisce informazioni nutrizionali dettagliate che possono essere facilmente integrate con applicazioni di fitness per il monitoraggio dell'apporto calorico e dei macronutrienti.

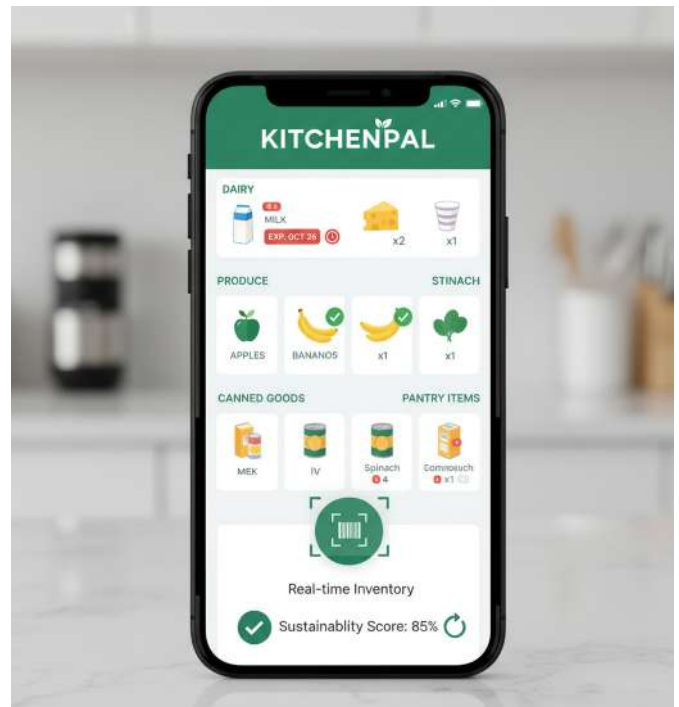
Gestione Liste della Spesa e Ricette

KITCHENPAL genera automaticamente liste della spesa intelligenti basate su tre criteri: prodotti recentemente terminati, articoli in esaurimento e prodotti acquistati frequentemente. Il sistema consente inoltre di condividere le liste con i membri della famiglia e di gestirle in tempo reale.

Un elemento innovativo è l'integrazione con un database di milioni di ricette, che vengono suggerite in base agli ingredienti già presenti in dispensa. Questo approccio riduce la necessità di acquisti aggiuntivi e minimizza gli sprechi, contribuendo alla sostenibilità domestica. L'app supporta diverse preferenze dietetiche, tra cui Keto, Low FOD-MAP, senza glutine e vegano.

Modello di Abbonamento

La versione gratuita di KITCHENPAL presenta alcune limitazioni: gli utenti possono scansionare un numero limitato di articoli. Per accedere a funzionalità avanzate come la scansione illimitata, il caricamento di ricette personali, la pianificazione dei pasti e l'esportazione dell'inventario, è necessario sottoscrivere un abbonamento Premium. Un vantaggio significativo è che, una volta sottoscritto, l'abbonamento Premium viene esteso gratuitamente ai membri della famiglia.



Funzionalità scanner

3.1.2 Yuka

Yuka si posiziona come applicazione specializzata nell'analisi della qualità e dell'impatto sulla salute dei prodotti alimentari e cosmetici. Con oltre 70 milioni di utenti nel mondo, Yuka ha acquisito una reputazione consolidata come strumento per la trasparenza delle etichette.

Database e Copertura

L'applicazione dispone di un database particolarmente esteso che comprende 5 milioni di prodotti: 3 milioni di prodotti alimentari e 2 milioni di prodotti cosmetici. Questa ampiezza consente di coprire la maggior parte dei prodotti commercializzati nei principali mercati.

Sistema di Valutazione

Yuka utilizza un sistema di punteggio da 0 a 100 accompagnato da un codice colore intuitivo (da rosso per "scarso" a verde per "eccellente") che permette di valutare im-

mediatamente l'impatto di un prodotto sulla salute. Per i prodotti alimentari, la valutazione si basa su tre criteri oggettivi:

Qualità nutrizionale (60% del punteggio): analisi di calorie, proteine, carboidrati, zuccheri, grassi totali, grassi saturi e fibre per 100g di prodotto

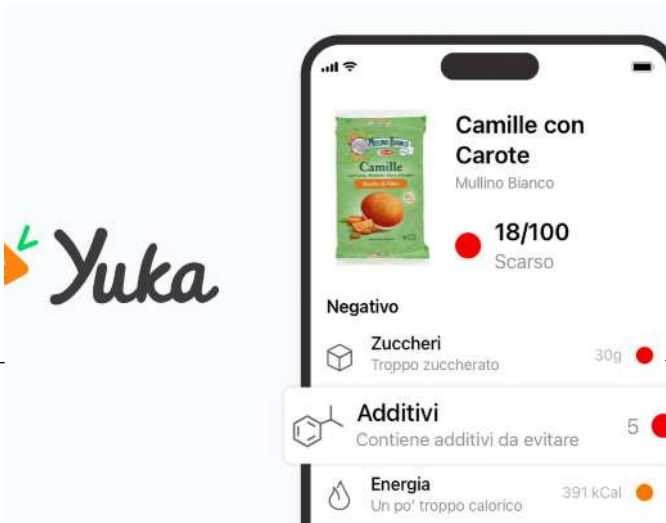
Presenza di additivi (30% del punteggio): identificazione e valutazione del rischio associato a ogni additivo presente

Dimensione biologica (10% del punteggio): se il prodotto è certificato biologico. Per i prodotti cosmetici, il metodo di analisi si concentra sull'esame di tutti gli ingredienti del prodotto, assegnando a ciascuno un livello di rischio basato sulle ricerche scientifiche più recenti.

Raccomandazioni Alternative
Una funzionalità particolarmente apprezzata



Logo App



Funzionalità di Ingredienti

è la capacità di Yuka di suggerire prodotti alternativi più salutari quando un prodotto scansionato ottiene una valutazione negativa. Queste raccomandazioni sono completamente indipendenti, non influenzate da marchi o produttori.

L'app evidenzia inoltre ingredienti problematici come carrageenan, BHA, nitrati e altri additivi potenzialmente dannosi, fornendo agli utenti informazioni dettagliate che spesso vengono trascurate nelle etichette tradizionali.

Limitazioni nella Gestione della Dispensa
È importante sottolineare che Yuka non è progettata come un'applicazione per la gestione dell'inventario domestico. L'app mantiene solo una cronologia dei prodotti scansionati, permettendo agli utenti di rivedere i prodotti analizzati in precedenza con il relativo codice colore. Non offre funzionalità per il tracciamento delle quantità in

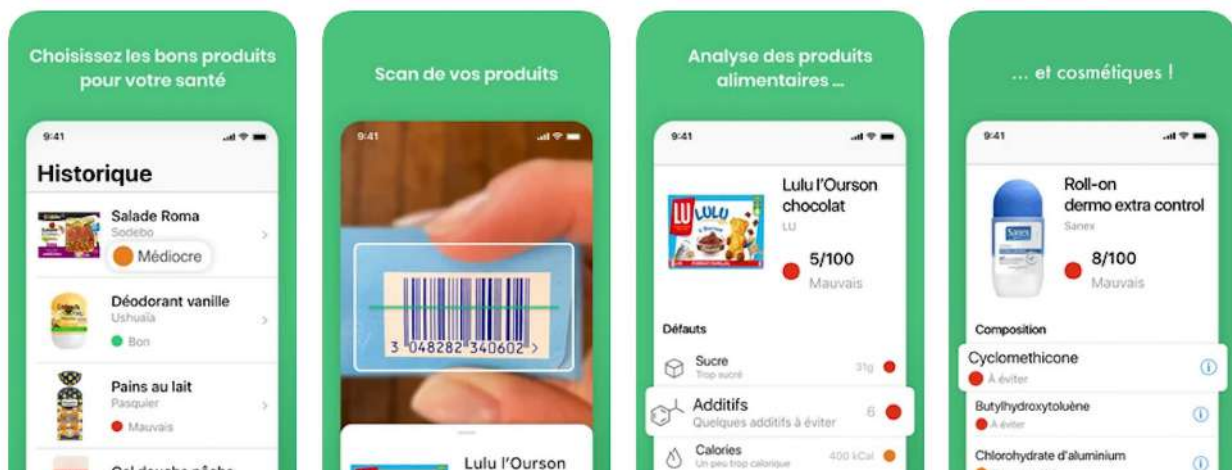
dispensa, delle scadenze o per la creazione di liste della spesa.

Indipendenza e Modello di Business

Yuka si distingue per la sua completa indipendenza: il progetto non accetta finanziamenti da marchi o produttori e non visualizza pubblicità all'interno dell'applicazione. Il modello di business si basa sulla versione Premium, che offre funzionalità aggiuntive come la modalità offline, la ricerca di prodotti senza scansione e il rilevamento di preferenze alimentari (olio di palma, glutine, lattosio). Il costo della versione Premium è di circa €15-20 all'anno.

Funzionalità di valutazione e scanner

Captures d'écran [iPhone](#) [iPad](#)



3.1.3 My Pantry Traker

My Pantry Tracker si presenta come una soluzione semplice e focalizzata sulla gestione dell'inventario domestico. Disponibile gratuitamente per iOS, Android e come applicazione web, si distingue per la sua accessibilità multi-piattaforma.

Scansione Barcode e Database

L'applicazione offre la funzionalità di scansione dei codici a barre UPC utilizzando la fotocamera del dispositivo mobile o, nella versione web, tramite webcam o scanner esterni USB/Bluetooth/Wireless. Una volta scansionato un codice, l'app interroga un database online contenente milioni di prodotti.

Un aspetto interessante è la capacità dell'app di "apprendere" nuovi articoli: se un prodotto non viene trovato nel database principale, viene aggiunto all'elenco personale degli articoli archiviati (Archive Item List) dell'utente, rendendolo disponibile per scansioni future senza necessità di reinserire i dati.

Gestione dell'Inventario

My Pantry Tracker consente di tracciare posizione, quantità, date di scadenza e prezzi degli articoli in dispensa. Gli utenti possono organizzare gli articoli in diverse location (dispensa, frigorifero, congelatore, ecc.), anche se la versione gratuita limita a una sola location.

L'interfaccia è stata descritta dagli utenti come "pulita" e "intuitiva", con un design che facilita l'aggiunta e la rimozione rapida degli articoli. Recenti aggiornamenti hanno migliorato la velocità di scansione e introdotto modalità di scansione multiple, inclusa la scansione per aumentare o diminuire le quantità direttamente.

Limitazioni nelle Informazioni Nutrizionali
A differenza di KITCHENPAL e Yuka, My Pantry Tracker non fornisce informazioni nutrizionali dettagliate. Quando un prodotto viene scansionato, l'app recupera principalmente



Logo App

Pag 51 a sinistra:
Interfaccia app

Pag 51 a destra:
Gestione inventario

il nome e la descrizione dell'articolo, ma non include dati su calorie, macronutrienti o analisi della qualità nutrizionale.

Abbonamento Cloud

La versione base di My Pantry Tracker è completamente gratuita ma include pubblicità e limita alcune funzionalità. L'applicazione offre un abbonamento al servizio cloud a prezzi competitivi: \$5.99 ogni 6 mesi o \$9.99 all'anno (con uno sconto del 17% rispetto al prezzo semestrale).

L'abbonamento cloud rimuove tutta la pubblicità e sblocca funzionalità avanzate:

Backup sicuro dei dati nel cloud

Sincronizzazione tra dispositivi multipli (iOS, Android, web)

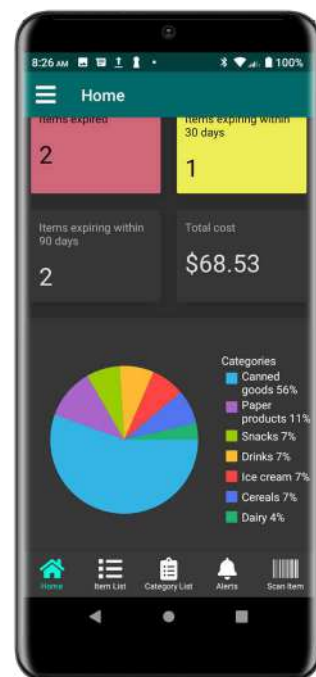
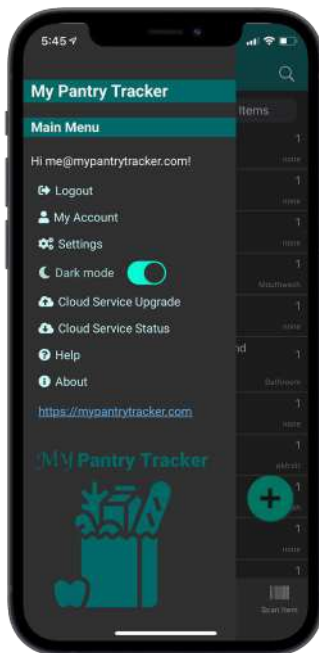
Location illimitate per la dispensa

Liste della spesa illimitate

Accesso all'app browser web su qualsiasi computer

Utilizzo di scanner esterni con l'app web

Gli sviluppatori sottolineano l'attenzione alla sicurezza e alla privacy: i dati sono archiviati su server gestiti internamente dall'azienda, crittografati con TLS AES-256 bit, e mai condivisi o venduti a terzi.



3.1.4 Instacart Developer Platform

Nel marzo 2024, Instacart lanciò pubblicamente l'Instacart Developer Platform, un programma API che permette a terze parti di integrare funzionalità Instacart dentro propri website e app. Questa piattaforma mira a colmare il divario tra scoperta prodotti e acquisizione effettiva degli articoli in frigorifero e dispensa.

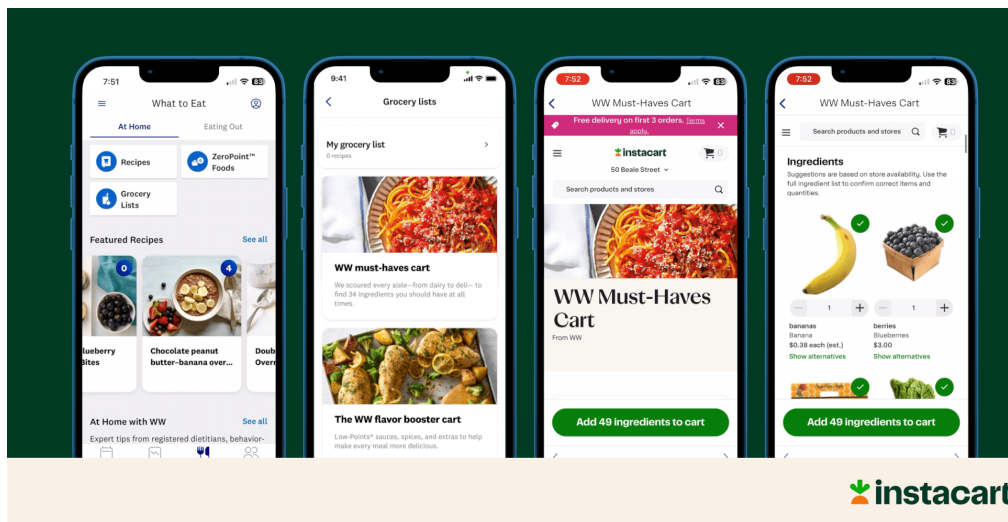
La piattaforma supporta integrazioni strategiche:

- New York Times Cooking: oltre 100 milioni di visitatori mensili possono acquistare ingredienti ricette direttamente tramite Instacart
- GE Appliances SmartHQ: l'app utilizza AI generativa per creare ricette basate su preferenze utente e ingredienti disponibili in cucina; integrazione Instacart permette ordinazione ingredienti

direttamente dall'app e dagli schermi touchscreen LCD di forni a parete e piani cottura select

- ChatGPT Plugin (2023): in risposta a domande come "Ho pollo e pasta. Quale pasto kid-friendly posso preparare e cosa mi serve ancora?", ChatGPT crea ordini Instacart aggiungendo tutti gli ingredienti necessari al carrello in pochi click

Daniel Danker, Chief Product Officer Instacart, spiegò: "La piattaforma trasforma discovery app in delivery app. Risolve il 'dead end' che spesso accade quando le persone trovano ricette e articoli interessanti, ma poi devono creare manualmente liste della spesa".



Interfaccia Instacart

3.1.5 Considerazioni

App Orientate alla Gestione Completa della Dispensa

KITCHENPAL e My Pantry Tracker rappresentano soluzioni complete per la gestione dell'inventario domestico. Entrambe consentono di scansionare codici a barre, tracciare quantità e scadenze, e creare liste della spesa.

KITCHENPAL si distingue per l'integrazione con ricette e suggerimenti basati sugli ingredienti disponibili, mentre My Pantry Tracker eccelle per semplicità, accessibilità multi-piattaforma e prezzo competitivo.

App Specializzata nell'Analisi Nutrizionale

Yuka si posiziona in una categoria distinta: non è uno strumento per la gestione della dispensa, ma un'applicazione specializzata nell'analisi della qualità e dell'impatto sulla salute dei prodotti. Con il suo database di 5 milioni di prodotti, il sistema di scoring oggettivo e le raccomandazioni di alternative più salutari, Yuka risponde all'esigenza di trasparenza delle etichette piuttosto che alla gestione logistica dell'inventario domestico.

Yuka come strumento complementare durante gli acquisti per valutare la qualità nutrizionale e identificare prodotti più salutari. Questa strategia integrata consente di unire la praticità della gestione logistica con la consapevolezza nutrizionale, massimizzando sia l'efficienza domestica che la qualità alimentare.

3.2 HARDWARE E DISPENSA SMART

I sistemi hardware per la gestione alimentare rappresentano un'evoluzione significativa nell'ambito delle tecnologie domestiche intelligenti, combinando sensori avanzati, connettività IoT e intelligenza artificiale per ottimizzare la conservazione degli alimenti e ridurre gli sprechi.

Questa analisi esamina le principali soluzioni hardware disponibili, con particolare attenzione a PantryOn, Arduino Cloud e sistemi basati su tag intelligenti.

3.2.1 PantryOn: Scaffalature Intelligenti

PantryOn rappresenta uno dei sistemi commerciali più maturi nel settore della gestione alimentare domestica, sviluppato da Fadi Shakkour, imprenditore con oltre 35 anni di esperienza nel settore degli elettrodomestici. Il sistema si basa su un'architettura modulare che integra scaffalature intelligenti con tecnologia di monitoraggio del peso.

Tecnologia di Rilevamento e Funzionalità

Il funzionamento del sistema PantryOn si basa sulla tecnologia di monitoraggio ponderale continuo. Ogni sensore misura il peso iniziale del prodotto alimentare durante la prima configurazione tramite app. Successivamente, il sistema registra le variazioni di peso ad ogni prelievo, calcolando automaticamente la quantità residua. Quando un prodotto raggiunge una soglia critica predefinita, l'applicazione mobile genera automaticamente una lista della spesa.

L'interfaccia utente è progettata per massimizzare la semplicità: l'utente configura ogni posizione sensore una sola volta, indicando tramite app il prodotto specifico. Il sistema utilizza API di database di prodotti alimentari che forniscono informazioni preimpostate su peso standard, shelf-life e caratteristiche nutrizionali. La piattaforma è compatibile con iOS e Android, offrendo monitoraggio in tempo reale da qualsiasi dispositivo connesso a internet.

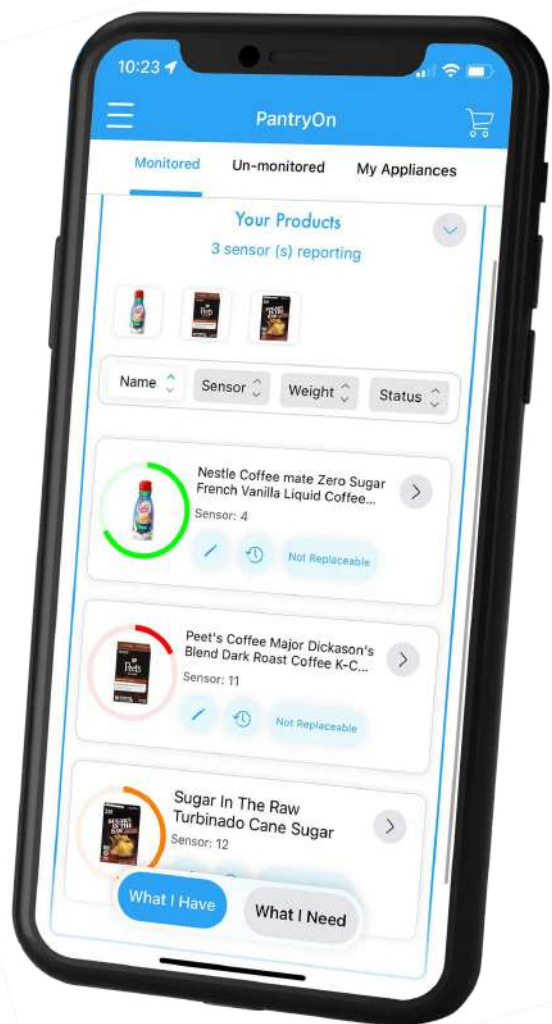
Un aspetto distintivo è la capacità di sincronizzazione multi-account, che permette di monitorare a distanza le scorte alimentari di familiari anziani, garantendo che non rimangano senza prodotti essenziali. Il sistema cloud-centric consente l'accesso remoto alle informazioni dell'inventario domestico, eliminando la necessità di tornare a casa per verificare le scorte durante gli acquisti.



Scaffali PantryOn



Sensori di rilevamento



Interfaccia app

3.2.2 Piattaforma Arduino per Smart Pantry

La piattaforma Arduino Cloud offre un approccio modulare e personalizzabile alla gestione alimentare domestica. Il progetto Smart Pantry utilizza schede Arduino IoT-enabled (come Arduino Nano 33 IoT o Arduino Nano RP2040 Connect) abbinate a sensori di forza posizionati sotto gli articoli da monitorare. Questa architettura permette di costruire un sistema di dispensa intelligente che traccia facilmente gli articoli e invia notifiche quando le scorte stanno per esaurirsi.

Tecnologia di Rilevamento e Funzionalità

Il sensore DHT-11 costituisce il componente fondamentale per il monitoraggio di temperatura e umidità. Questo sensore digitale integra un componente capacitivo per l'umidità e un termistore NTC per la temperatura, fornendo letture in tempo reale ogni 2 secondi.

I sensori di gas MQ rappresentano una famiglia versatile per il rilevamento di composti volatili indicatori di deterioramento alimentare.

Sistemi di Pesatura con Load Cell e HX711:

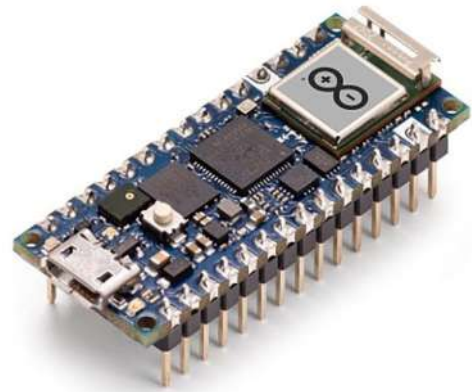
la misurazione ponderale negli sistemi Arduino si basa sull'accoppiamento di celle di carico (load cell) con il modulo amplificatore HX711. Le load cell convertono la forza meccanica in valori digitali attraverso estensimetri (strain gauge) che modificano la loro resistenza elettrica quando sottoposti a deformazione.

Connettività e Piattaforme IoT: l'integrazione IoT avviene attraverso moduli Wi-Fi come ESP8266 e NodeMCU (ESP8266). Questi microcontrollori con Wi-Fi integrato collegano Arduino a internet tramite router domestici, permettendo la trasmissione dei dati a piattaforme cloud. Le piattaforme IoT comunemente utilizzate includono ThingSpeak, Blynk, Freeboard.io e Thinger.io.

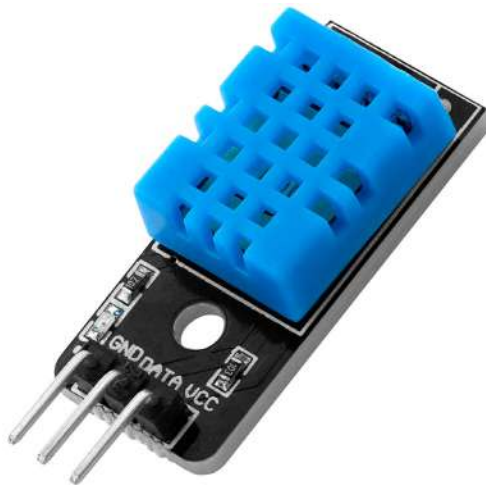
Il flusso dati tipico prevede che Arduino raccolga informazioni dai sensori, le converta in stringhe, le visualizzi su display LCD locale e le trasmetta al server cloud tramite ESP8266. Le dashboard digitali permettono la visualizzazione remota attraverso widget grafici per temperatura, umidità, qualità dell'aria e peso, con notifiche push quando i parametri superano soglie predefinite



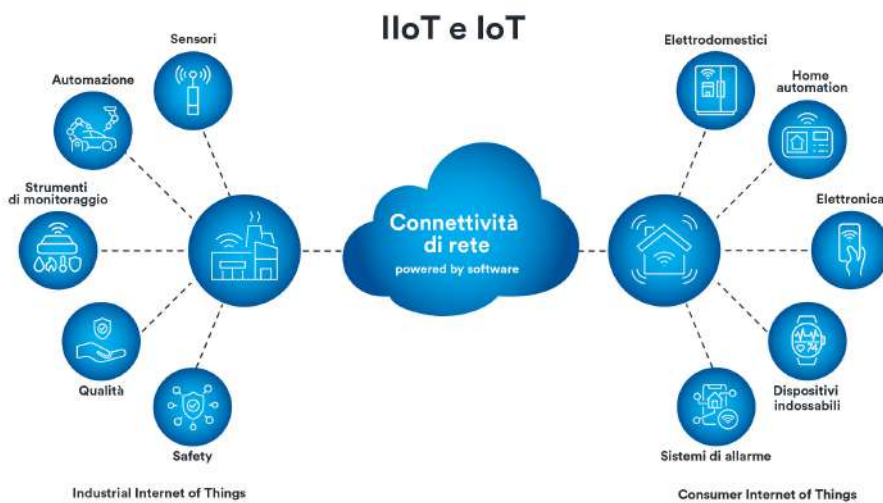
In alto:
Arduino Nano 33 IoT



In alto:
Arduino Nano RP2040
Connect



Sensore DHT-11



Connettività e Piatta-
forme IoT

3.2.3 Ovie Smarterware (2018-2019)

Ovie, soluzione americana, lanciò il sistema Smarterware per “eliminare sprechi e cambiare il modo in cui le persone mangiano, risparmiano e fanno shopping per il cibo”. Il sistema utilizza tag connessi che collegano alimenti all'Internet of Things, tracciando freschezza e allertando quando prodotti stanno per deteriorarsi.

Il funzionamento si basa su feedback visivo intuitivo:

SmartTags con LED multicolore: dischi luminosi che si attaccano a contenitori Tupperware, clip o connettori universali

Codifica cromatica: verde per alimenti freschi, giallo per priorità consumo, rosso per deterioramento imminente

Integrazione vocale Alexa e Google Home: premendo il pulsante sul tag e pronunciando il nome dell'alimento, il sistema interroga il

database per determinare shelf-life e programmare countdown

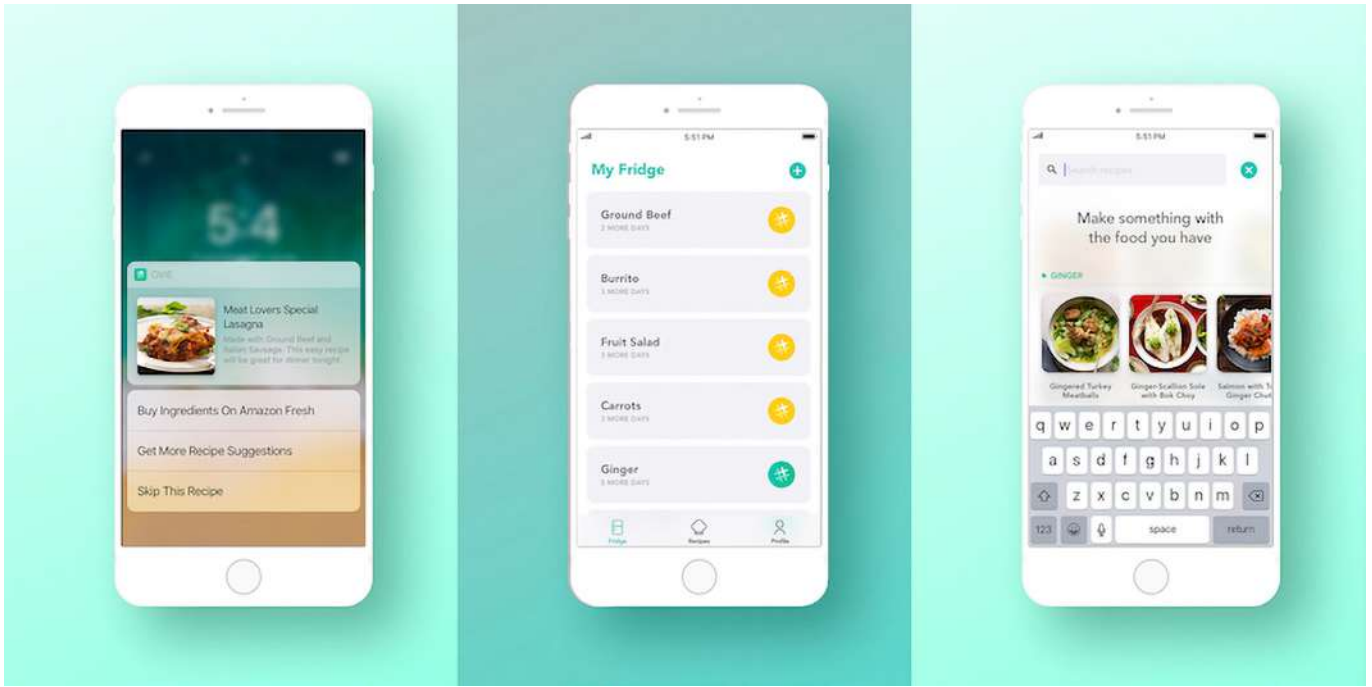
App companion avanzata: panoramica completa alimenti taggati, notifiche scadenza, ricerca ricette filtrate per ingredienti disponibili

Suggerimenti creativi: propone modi innovativi per utilizzare alimenti a rischio deterioramento

In basso a sinistra:
Esploso del sistema

In basso a destra:
Ovie in funzione





In alto:
App Ovie

Ovie's smart LightTag system



Teal

When your LightTag is set and the light ring is teal, you have more than 24 hours left in the tracking window.



Yellow

When your light ring is yellow, you are in the last 24 hours of tracking. Eat this food next!



Red

If the light ring turns red, it means we're done tracking. It's likely not okay to eat now.

In alto:
Colorazioni dei led per i
feedback

3.3 AI E SISTEMI IoT

L'Internet delle Cose (IoT) ha rivoluzionato la gestione alimentare domestica attraverso un percorso evolutivo che abbraccia oltre due decenni, trasformando elettrodomestici passivi in ecosistemi intelligenti interconnessi. Questa analisi traccia lo sviluppo storico dei sistemi IoT applicati a conservazione, organizzazione e gestione degli alimenti, con

particolare focus sull'evoluzione tecnologica che culmina negli attuali frigoriferi intelligenti Samsung e nelle soluzioni americane per dispense smart.

3.3.1 Leon@rdo di Ariston Digital

Il monitor touch screen Ariston Digital lanciato nei primi anni 2000 da Merloni Elettrodomestici con il marchio Ariston Digital. Il primo monitor da cucina in grado di collegarsi direttamente a Internet, viene lanciato sul mercato italiano. Interattivo e multimediale e, grazie alla tecnologia WRAP (Web Ready Appliances Protocol), permette di accedere ad Internet, ai servizi offerti dalla rete e di interagire con tutti gli elettrodomestici Ariston Digital o con altri elettrodomestici dotati di uno smart adapter.



Leon@rdo di Ariston
Digital

3.3.2 Nest Learning Thermostat

Il Catalizzatore del Movimento Smart Home

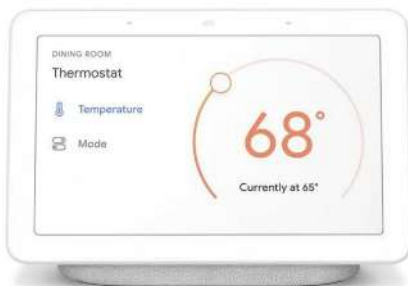
L'introduzione del Nest Learning Thermostat nel 2011 rappresentò un punto di svolta fondamentale per l'intero settore smart home. Cofondato da Tony Fadell (ex-executive Apple noto come “padre dell'iPod”) e Matt Rogers, Nest Labs reinventò il termostato integrando intelligenza artificiale, design intuitivo e connettività Wi-Fi.

Il Nest Thermostat vendette massicciamente dal lancio nell'ottobre 2011, dimostrando che consumatori erano disposti ad adottare dispositivi smart home se questi offrivano valore tangibile, design attraente e facilità d'uso. Il dispositivo conquistò numerosi premi di design e tecnologia, validando l'approccio di unire estetica raffinata con funzionalità avanzate.

Nest introdusse inoltre Thread, una rete mesh IP6-based a basso consumo e bassa latenza che permetteva ai dispositivi smart home di comunicare direttamente tra loro. Thread divenne successivamente lo standard industriale adottato da Apple, Amazon e Google, assicurando longevità al termostato. Nel 2014, Google acquistò Nest Labs per \$3,2 miliardi, segnalando l'importanza strategica della tecnologia smart home.

L'Impatto di Nest sul Mercato IoT

Il successo di Nest catalizzò una corsa agli investimenti nel settore smart home. Produttori di elettrodomestici e startup tecnologiche iniziarono a esplorare quali altri dispositivi potessero beneficiare di connettività internet e interfacce intuitive. Il Nest dimostrò che la chiave per l'adozione mainstream risiedeva nell'esperienza utente piuttosto che nella mera presenza di funzionalità tecniche avanzate.



Nest Learning
Thermostat

3.3.3 Amazon Echo e Alexa

Il Paradigma del Controllo Vocale

Nel novembre 2014, Amazon lanciò l'Amazon Echo esclusivamente per membri Prime, introducendo Alexa, il primo esempio di hub smart home controllato vocalmente. Inizialmente posizionato come smart speaker per controllo musicale, l'Echo si evolse rapidamente nel controller centrale per elettrodomestici smart home

L'evoluzione di Alexa da gadget musicale a hub smart home sorprese persino alcuni dipendenti Amazon. Dave Isbitski, Chief Developer Evangelist per Echo e Alexa, dichiarò di non aver considerato inizialmente le applicazioni smart home fino al lancio del dispositivo. Produttori di elettrodomestici smart contattarono Amazon chiedendo keynote e partnership, vedendo in Echo/Alexa il dispositivo unificante che finalmente avrebbe reso i loro prodotti utilizzabili dai consumatori.

Entro il 2017, Alexa supportava oltre 12.000 "skills" (applicazioni), con compatibilità per oltre 60.000 dispositivi smart home da più di 7.400 brand indipendenti. Amazon lanciò il programma di certificazione "Works with Alexa" per guidare consumatori verso prodotti conformi agli standard aziendali su funzionalità, responsività e affidabilità.

A seguire l'onda con miglorie dal punto di vista della IA d'interazione ed integrazione Chromecast sarà proprio Google Home e Google Assistant, così come i sistemi di Apple Homekit.



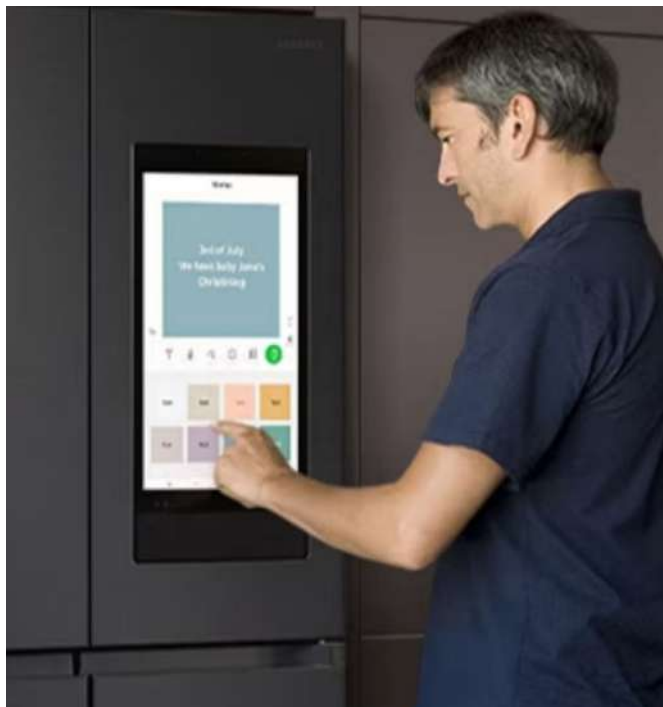
Amazon Echo e Alexa

3.3.4 Samsung Family Hub

Il Samsung Family Hub di ultima generazione (2024-2025) rappresenta uno degli esempi più avanzati di integrazione tra Internet of Things, intelligenza artificiale e gestione alimentare domestica. Questo frigorifero, che si distingue già a colpo d'occhio per lo schermo touch gigante integrato nella porta (arrivando fino a 32 pollici nelle versioni AI Family Hub+), ridefinisce l'esperienza di interazione con gli alimenti grazie a una varietà di tecnologie pensate espressamente per la cucina connessa.

Al cuore di queste innovazioni troviamo il sistema **AI Vision Inside**. Una o più telecamere interne sono in grado di riconoscere automaticamente fino a 37 tipi di alimenti freschi, concentrandosi soprattutto su frutta e verdura. Questo riconoscimento avviene tramite modelli di deep learning che elaborano le immagini direttamente sul dispositivo. Ogni alimento inserito o rimosso viene identificato e tracciato, andando a formare una lista digitale sempre aggiornata e consultabile anche da remoto tramite app SmartThings. Se il frigorifero non riesce a riconoscere un prodotto, l'utente può inserire manualmente il nome e la data di scadenza, così da non perdere il controllo sulle proprie scorte. Periodicamente, i modelli di riconoscimento vengono arricchiti e potenziati tramite aggiornamenti OTA (over-the-air), così da aumentare progressivamente l'accuratezza e il numero di alimenti rilevabili.

L'intelligenza artificiale non si limita al solo inventario, ma offre suggerimenti di ricette



In alto:

Samsung Family Hub-
binterfaccia

In basso:

Samsung Family Hub



costruite intorno agli ingredienti effettivamente disponibili in frigorifero, aiutando a pianificare i pasti e ridurre sprechi. È anche possibile impostare o correggere manualmente le date di scadenza, abilitando un monitoraggio puntuale del deterioramento.

Sul piano della user experience, lo schermo touch è pensato per rendere il Family Hub il vero e proprio centro di controllo della casa intelligente. Oltre a mostrare lo stato delle scorte o immagini in tempo reale dell'interno grazie alle telecamere, lo schermo permette di interagire con l'intero ecosistema SmartThings: dal controllo degli elettrodomestici Samsung alla gestione di dispositivi IoT di terze parti, fino all'accesso diretto a videocamere di sicurezza come Ring e Arlo. La funzione Map View offre una panoramica grafica delle stanze e dei dispositivi domestici, semplificando ogni operazione di monitoraggio.

Dal punto di vista energetico, la funzione AI Energy Mode consente di risparmiare fino al 10% sui consumi, adattando le prestazioni del frigorifero tramite intelligenza artificiale in base alle effettive necessità e agli obiettivi di spesa impostati dall'utente. L'integrazione con SmartThings Energy fornisce un monitoraggio dettagliato e la possibilità di ricevere notifiche sugli andamenti dei consumi, consentendo una gestione ancora più consapevole ed efficiente della spesa energetica.

Va notato che, nonostante il livello di automazione raggiunto, il sistema attuale



Samsung Family Hub-
binterfaccia

presenta alcuni limiti tecnici: la capacità di riconoscimento automatica è, per ora, vincolata a un gruppo ristretto di alimenti freschi, e non coinvolge né i prodotti disposti nelle mensole porta né quelli conservati nel freezer. Anche la scansione degli alimenti avviene in modo sequenziale: ogni oggetto deve essere individuato singolarmente. Tuttavia, l'approccio modulare e aggiornabile via software lascia intuire che le possibilità di espansione saranno significative anche nei prossimi anni.

Samsung Family Hub-
binterfaccia



4. AFFRONTARE LE CRITICITÀ

Le nuove applicazioni e i dispositivi smart per la gestione alimentare rappresentano una svolta entusiasmante nel modo in cui affrontiamo l'organizzazione e la conservazione degli alimenti in casa. Tuttavia, dopo l'iniziale entusiasmo che accompagna l'adozione di questi sistemi, emergono una serie di difficoltà pratiche e limiti tecnologici spesso sottovalutati dall'utente finale.

Uno degli aspetti più evidenti riguarda l'interazione quotidiana con le app: la promessa di automazione spesso si scontra con la necessità, ancora troppo frequente, di aggiornare manualmente dati, inventari o informazioni sulle scadenze. Questa gestione semi-manuale, che comporta azioni ripetitive o la verifica continua dello stato delle scorte, rischia di vanificare parte dei vantaggi promessi, trasformando una tecnologia "intelligente" in uno strumento che richiede comunque attenzione e impegno costante.

A questi elementi si aggiungono i problemi strutturali comuni a molti ecosistemi smart home. Vi sono poi questioni legate alla sicurezza: software e firmware non aggiornati rappresentano una potenziale minaccia per la privacy domestica e, nei casi più gravi, possono aprire la porta ad accessi non autorizzati o manipolazione delle funzioni smart. Le procedure di aggiornamento stesso, talvolta macchinose o non sicure, rischiano di introdurre nuovi errori invece di risolverli.

Questo capitolo si propone di esplorare in profondità i principali problemi emersi nell'utilizzo reale delle applicazioni e degli apparecchi smart per la gestione degli alimenti, analizzando casi concreti e individuando i motivi per cui, almeno per ora, la casa perfettamente intelligente e autonoma rimane ancora in parte un orizzonte da raggiungere.

4.1 UNA DISPENSA SEMPRE AGGIORNATA

Inserimento Manuale e Stress Operativo

Molti sistemi di gestione alimentare smart richiedono all'utente azioni ripetitive per mantenere aggiornato l'inventario degli alimenti. Malgrado le promesse di automazione, la maggior parte delle applicazioni obbliga ancora a registrare manualmente prodotti e quantità ogni volta che si aggiunge, consuma o elimina qualcosa dalla dispensa o dal frigorifero. Questa operazione risulta non solo dispendiosa in termini di tempo, ma anche facilmente soggetta ad errori, dimenticanze o dati non aggiornati, vanificando la precisione dell'inventario digitale.

Gestione delle Scadenze: una Fatica Continua

Il caricamento puntuale delle date di scadenza rappresenta uno dei maggiori ostacoli: nella maggior parte dei casi, utenti devono inserire a mano le scadenze di ciascun alimento o confezione, spesso attraverso interfacce poco intuitive. In assenza di assistenza automatica, si genera un divario tra la situazione reale della dispensa e quella riportata dall'app, rischiando di lasciare passare prodotti scaduti o, al contrario, generando inutili allarmi.

Difficoltà con Quantità Variabili

Gestire alimenti sfusi o “aperti” accentua le criticità: ogni prelievo parziale (pensiamo a pasta, farina, snack, conserve) implica la necessità di correggere manualmente le quantità residue. Le stime approssimative sono frequenti e ciò riduce sensibilmente l'affidabilità dell'inventario digitale, costringendo spesso a continue revisioni manuali del database.

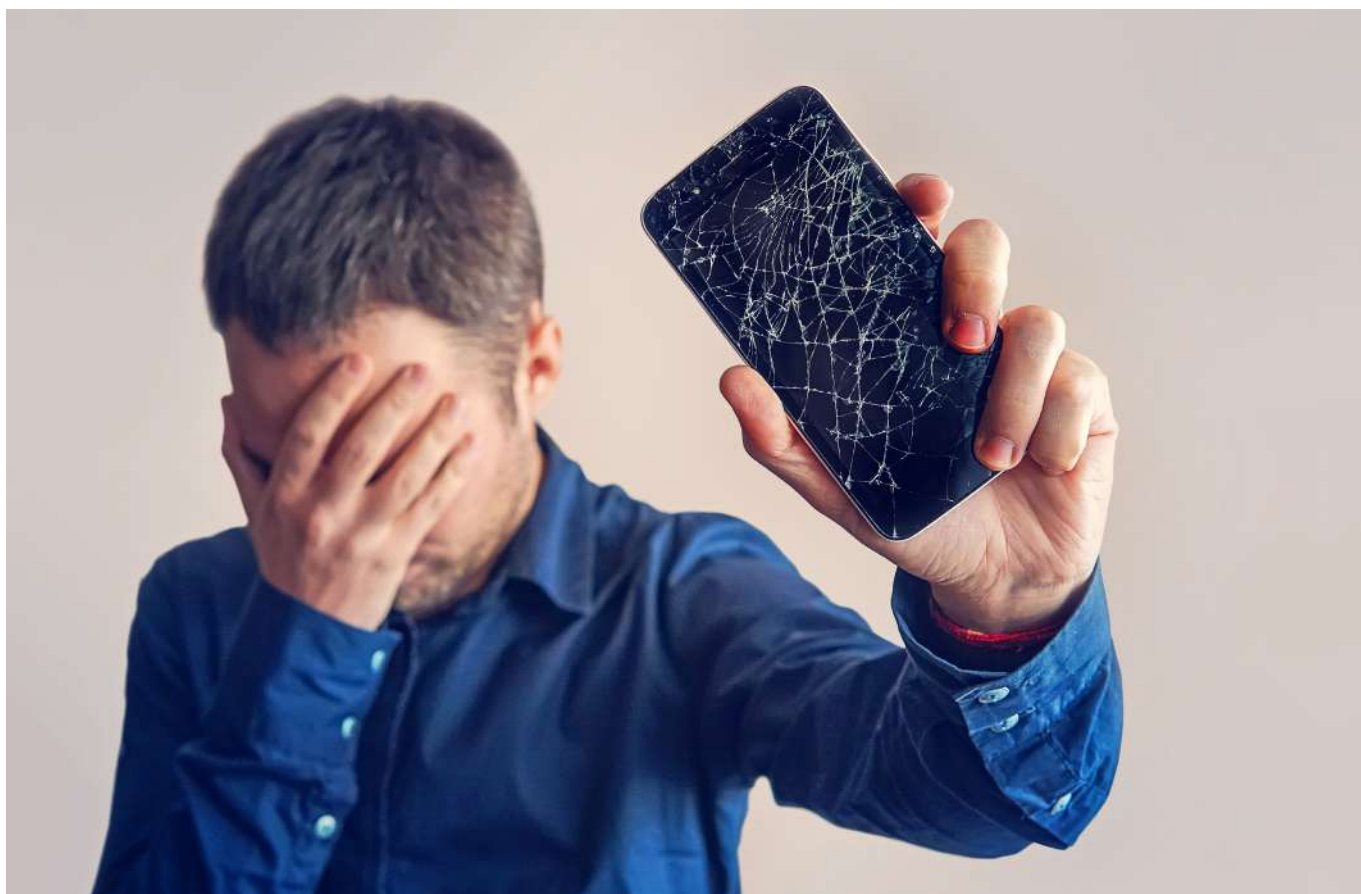
Multi-utente e Condivisione dei Dati

Nelle famiglie o case condivise, la gestione alimentare si complica ulteriormente: gli aggiornamenti devono essere sincronizzati tra più dispositivi o account, ma spesso i sistemi non gestiscono bene lo storico delle modifiche. Può capitare che un alimento venga aggior-

nato solo da uno dei membri o che manchi una funzione log per la tracciabilità delle modifiche fatte da ciascun utente, provocando duplicazioni, omissioni e ulteriore confusione sull'effettiva situazione reale della dispensa.

Errori, Crash e Perdita di Dati

Alcune app e servizi risultano poco stabili o mal ottimizzati: può accadere che, a seguito di un crash o di un aggiornamento software, gli alimenti censiti e le date di scadenza vadano persi, obbligando a inserire nuovamente tutte le informazioni. Mancando spesso backup o soluzioni di recupero guidate, anche un piccolo incidente tecnico può comportare un notevole dispendio di tempo e il rischio di errori.



Difficoltà di aggiornare
la dispensa

4.2 AUTOMAZIONE E SISTEMI PREDITTIVI

Per molto tempo la gestione intelligente della dispensa alimentare ha avuto limiti tecnici precisi: non c'era modo di trasferire a una macchina la capacità di **distinguere la forma** reale e il comportamento legato a oggetti specifici come taralli o buste di nocchie, né esisteva un sistema in grado di prevedere con anticipo quando un alimento stava per finire, basandosi sul tuo consumo effettivo. In pratica, ci si affidava a registri manuali, rifornimenti ricorrenti non ottimizzati o sistemi di inventario statici che non “capivano” le abitudini e non erano in grado di modellare la varietà reale, rendendo l'esperienza frammentaria e poco personalizzata.

La ragione principale è che fino a poco tempo fa le soluzioni si basavano sull'**automazione** tradizionale progettata per eseguire compiti ripetitivi predefiniti senza richiedere la decisione dell'uomo: si basa su regole e istruzioni preparate in anticipo e funziona molto bene su processi che non cambiano nel tempo. Ad esempio, è ottima per registrare sempre lo stesso codice barcode ogni volta che viene letto, oppure per aggiornare un database ogni volta che riceve un input specifico.



Dispensa gestita in maniera tradizionale

Dispensa e machine learning

A differenza dell'automazione, il machine learning permette a una macchina di apprendere dai dati, di adattarsi nel tempo ai comportamenti reali degli utenti e di migliorare autonomamente la propria capacità di distinguere oggetti e prevedere eventi. Quando viene introdotto un nuovo prodotto alimentare di forma o marca mai vista, una soluzione tradizionale non sa cosa fare; una soluzione con machine learning è invece in grado di imparare da pochi nuovi esempi — magari una tua conferma manuale — e riconoscere da sola quella nuova forma d'ora in avanti. Inoltre, può analizzare le sequenze temporali dei tuoi consumi e, invece di restare “ferma” sulle regole fissate, prevedere con anticipo quando starai per finire un alimento sulla base dei dati storici.

Se l'automazione lavora sempre in base a uno schema fisso, il machine learning invece ragiona, generalizza dalle esperienze e si auto-corregge. È questo che rende possibile oggi costruire un sistema davvero intelligente, capace sia di distinguere ogni oggetto dalla sua forma sia di prevedere, con un certo anticipo, quando dovresti riacquistare un prodotto, riducendo lo spreco e allineando la gestione della dispensa alle tue abitudini reali.



Machine learning

4.3 AGENTI AI: COSA, COME E QUALI SONO

Un agente AI è, in sintesi, un sistema che “vive” dentro un ambiente (digitale o fisico), lo percepisce, prende decisioni in base a uno scopo e compie azioni per avvicinarsi a quell'obiettivo, senza dover essere guidato passo passo dall'utente. In letteratura tecnica e testi di riferimento, un agente viene descritto come un'entità che usa sensori per osservare lo stato dell'ambiente e attuatori (o chiamate software, API, comandi) per modificarlo, scegliendo autonomamente cosa fare in risposta a quello che vede.

Rispetto a un semplice programma, l'agente AI ha alcune caratteristiche chiave: è orientato a obiettivi, cioè lavora sempre per raggiungere uno scopo definito (per esempio ottimizzare una pianificazione, completare un flusso di lavoro, mantenere certi parametri entro limiti accettabili); è autonomo, quindi non aspetta comandi per ogni singolo passo, ma gestisce da solo il “come” procedere; è reattivo, perché tiene conto dei cambiamenti dell'ambiente; ed è spesso proattivo, cioè non si limita a reagire, ma può avviare azioni quando riconosce che è utile farlo. Nei sistemi più evoluti, l'agente può anche apprendere dall'esperienza e miglio-

rare col tempo le proprie strategie.

Chat GPT è un agente AI?

ChatGPT è un potente strumento di AI generativa, ma di per sé non è considerato un agente AI completo. È stato progettato per generare testo e rispondere alle domande in base alle informazioni che ha appreso. Sebbene sia in grado di produrre risposte intelligenti, non fissa obiettivi, non pianifica azioni complesse né esegue attività nel mondo reale in modo indipendente, ossia senza che un essere umano gli dia dei comandi. È più che altro uno strumento altamente sofisticato che un agente AI potrebbe utilizzare. Con ChatGPT ora puoi anche creare agenti AI.



Logo Chat GPT



Agente AI

Quali sono gli esempi di agente AI?

Gli agenti AI sono molto presenti nelle nostre vite. Ad esempio, l'assistente personale sul cellulare che può prenotare appuntamenti od ordinare generi alimentari per te è un agente AI. Nel settore commerciale, un agente AI potrebbe gestire il sistema di inventario, riordinando automaticamente le merci quando si esauriscono. Gli agenti AI del settore finanziario possono monitorare i mercati ed effettuare negoziazioni in base a regole specifiche. Anche alcuni robot intelligenti che eseguono **attività di magazzino** sono esempi di agenti AI.



App Siri



Robot Amazon

4.4 POTENZIALITÀ E LIMITI DELLA TECNOLOGIA

Nel 2025 il tema centrale non è più solo quanto “intelligente” sia una IA, ma come una macchina riesce a interagire concretamente con il mondo reale: tramite sensori, attuatori, visione, voce, movimento, contatto fisico. Questi sistemi di interazione determinano, che cosa una macchina, una IA o un robot possono o non possono fare davvero

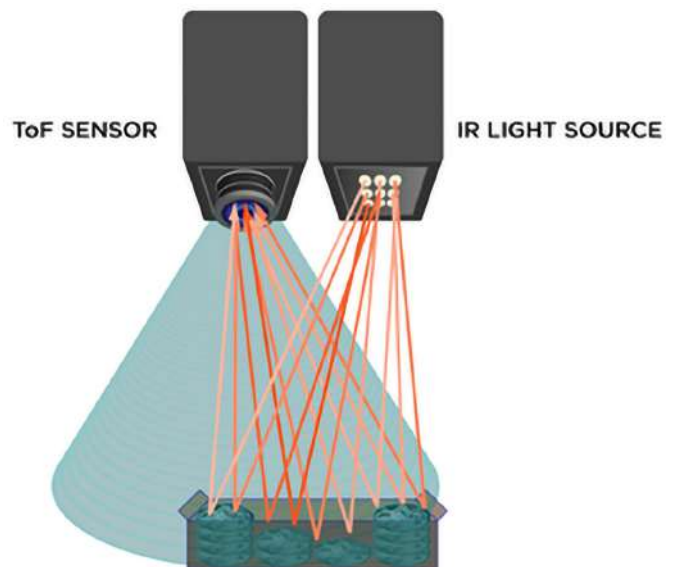
fuori dal puro ambiente digitale.

Per questo diventa necessario analizzare in modo sistematico i vari strumenti di interazione – telecamere, LIDAR, radar, sensori tattili, microfoni, attuatori robotici, interfacce vocali e così via – valutandone punti di forza e limiti. Solo confrontandone pregi e difetti è possibile capire quali tecnologie siano più adatte a uno specifico problema reale.

4.4.1 Sensori Time-of-Flight (ToF)

I sensori Time-of-Flight, la tecnologia basata sulla riflessione della luce è simile ai sistemi laser che “fanno rimbalzare la luce”. Questi sensori funzionano emettendo brevi impulsi di luce (solitamente laser infrarossi a 940nm) e misurando il tempo impiegato dalla luce per rimbalzare sugli oggetti e tornare al sensore.

I sensori ToF offrono risoluzione alta e precisione millimetrica in tempo reale, rendendoli ideali per robotica, tracciamento oggetti e consapevolezza spaziale. Non sono sensibili alle condizioni di illuminazione come le telecamere tradizionali, operando efficacemente in ambienti con scarsa luminosità. Forniscono automaticamente informazioni 3D sulla **profondità** senza necessità di calcoli complessi come la visione stereo.



Senson Time - of Flight

4.4.2 Depth Cameras

Le depth cameras sono ideali per AMR (Autonomous Mobile Robots), trattori autonomi e forklift automatizzati. Permettono mapping, localizzazione, pianificazione del percorso e rilevamento/evitamento ostacoli. La ZED camera di Stereolabs utilizza AI e reti neurali per determinare quali oggetti sono presenti nelle immagini e calcola la loro posizione 3D utilizzando dati dal modulo di profondità. Il sistema può tracciare oggetti nell'ambiente nel tempo, anche se la telecamera è in movimento, grazie ai dati del modulo di tracciamento posizionale. Un sistema multimodale che combina camera RGB e sensore point cloud 3D per il rilevamento oggetti in manifattura ha mostrato che il modello multimodale migliora mAP del 13% e aumenta Mean Precision dell'11.8% rispetto al baseline RGB-only, e migliora mAP del 78% rispetto al baseline depth-only.



Depth Cameras



Depth Cameras

4.4.3 LiDAR

Il LiDAR (Light Detection and Ranging) utilizza impulsi laser per creare mappe 3D precise dell'ambiente circostante, offrendo un'alternativa potente alle telecamere. Esprime dati point cloud ad alta risoluzione con precisione centimetrica (millimetrica in alcuni LiDAR 2D). Può fornire informazioni precise sulla forma e posizione degli oggetti con accuratezza superiore alle telecamere. È meno influenzato dalle condizioni ambientali rispetto alle telecamere, operando efficacemente **anche in condizioni di scarsa visibilità**.



Lidar

4.4.4 Computer Vision e Object Detection

Algoritmi YOLO (You Only Look Once) per il rilevamento di oggetti e persone in tempo reale. Il sistema YOLO divide un'immagine di input in una griglia SxS dove ogni cella predice oggetti, permettendo rilevamento rapido. OpenCV viene utilizzato per l'elaborazione di immagini e video, fornendo strumenti per la cattura, manipolazione e analisi dei frame. Anche nell'ambito del riconoscimento **barcode**, esistono alternative alle scansioni manuali tradizionali utilizzando computer vision.



Computer Vision e
Object Detection

4.4.5 Tag RFID

La tecnologia RFID (Radio Frequency Identification) offre un approccio completamente diverso che non richiede linea di vista, utilizzando onde radio invece della luce.

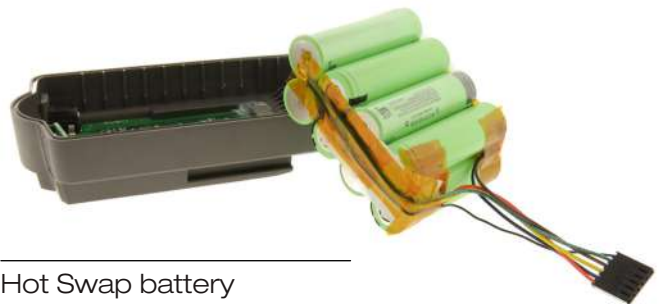
memorizzano informazioni come ID prodotto, numeri seriali o dettagli inventario. I reader RFID emettono segnali radio per rilevare e leggere dati dai tag RFID vicini. I sistemi RFID passivi non hanno fonte di alimentazione interna, alimentati dal campo elettromagnetico del reader quando sono nel raggio d'azione. I sistemi RFID attivi utilizzano tag che trasmettono continuamente segnali usando la propria fonte di alimentazione.



Tag RFID

4.4.6 Hot Swap battery Alternati

Dispositivi con alloggiamento per due batterie al litio con funzionamento continuo utilizzando una sola alla volta, mentre l'altra può essere ricaricata o sostituita in alternanza. Questa tecnologia si chiama hot-swap battery system o dual hot-swappable battery.



Hot Swap battery

5. DEFINIZIONE E SVILUPPO CONCEPT

Partendo dagli schizzi preliminari del progetto per la gestione delle scorte alimentari, vengono definiti i requisiti fondamentali del dispositivo. Attraverso un'analisi formale del concept, vengono sviluppate e valutate diverse soluzioni di forma e posizionamento all'interno della dispensa.

Successivamente, si analizzano i bisogni essenziali degli utenti in relazione al controllo delle scorte (monitoraggio dei livelli, date di scadenza, facilità di consultazione e di riordino), identificando le funzionalità chiave da integrare nel sistema. Questo processo permette di allineare il design del dispositivo e dell'interfaccia con le esigenze pratiche e d'uso quotidiano degli utilizzatori, garantendo un'esperienza efficace sia dal punto di vista ergonomico sia operativo.

5.1 REQUISITI DI PROGETTO

- Limitazione degli sprechi Alimentari
- Automazione del monitoraggio scorte
- Istruire l'utente su scadenza consumo dei prodotti
- Rispetto della Privacy
- Ottimizzazione degli acquisti alimentari
- Conoscenza ubicazione scorte in più dispense



5.1.1 Brainstorming

Nel brainstorming si parte da un problema o una domanda chiara e si invita ogni partecipante a proporre idee liberamente, spesso a voce o su post-it, lavagne o strumenti digitali condivisi.

Le regole tipiche sono: sospendere il giudizio, costruire sulle idee degli altri, puntare sulla quantità, accogliere anche le idee più “strane”. Usato in design nelle fasi iniziali di un progetto (ideazione/Concept) per esplorare molte possibili soluzioni a un brief, prima di scegliere una direzione.

E' stato chiesto ad un piccolo campione di persone di associare la prima che passasse in mente alla parola dispensa, ottenendo un mosaico di riferimenti per capire quale percorso intraprendere.



5.1.2 Moodboard

Dopo aver definito l'imprinting del prodotto, ci si concentra su elementi capaci di fondere la dimensione high-tech con un minimalismo estetico intuitivo. Abbiamo esplorato le

diverse tecnologie moderne sfruttabili per generare nessi cromatici e formali coerenti con l'ambiente cucina, proprio lì dove la nostra dispensa abitualmente tace.



Moodboard di progetto

5.1.3 Brief di progetto

Obiettivi Progettuali

Sviluppo di un dispositivo che sfruttando l'intelligenza artificiale consenta di migliorare il rapporto utente - dispensa al fine di:

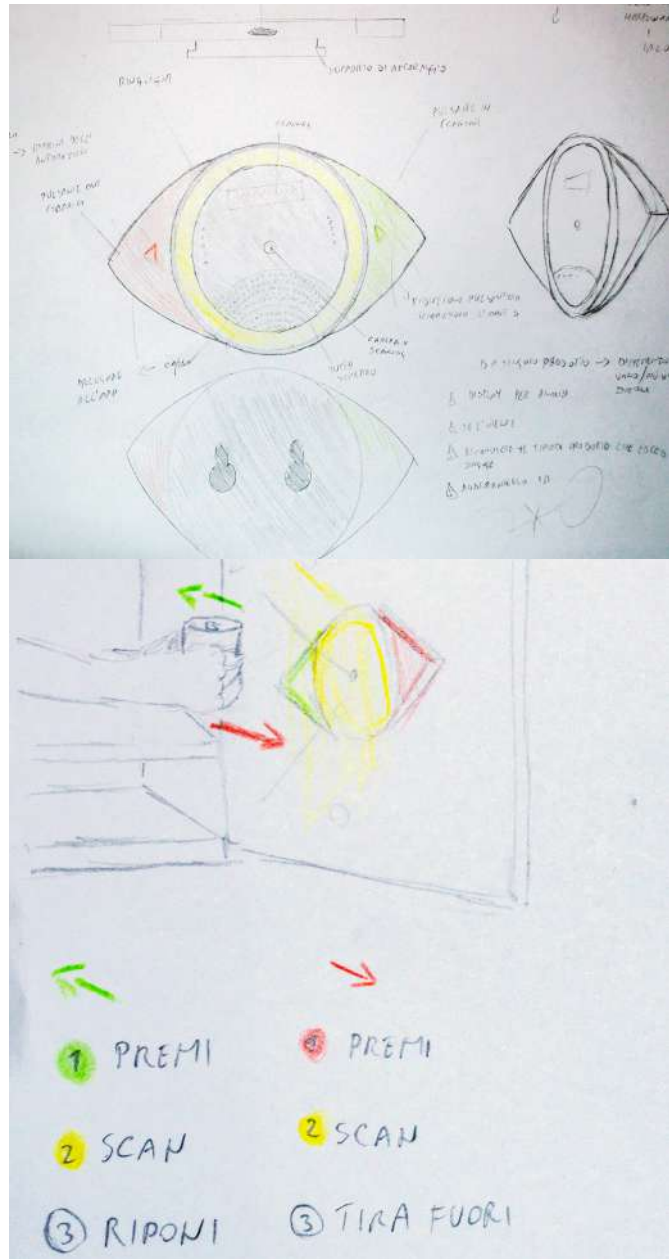
	Ridurre lo spreco alimentare Avere un inventario alimentare automaticamente aggiornato Gestione automatica dei prodotti in esaurimento
Target	Demografica: 25 - 60 anni Psicografico: persone estremamente precise nella cura domestica Amanti della domotica
Problemi da risolvere	Incapacità delle app di aggiornare automaticamente l'inventary Impossibilità di monitoraggio per i prodotti non confezionati Cambiamento di forma dei prodotti multipacchi
Requisiti e specifiche	Sfruttare una IA a circuito chiuso integrata in un sistema Proteggere più possibile la privacy utente Rapportarsi con l'utente con feedback visivi ed uditivi Adattamento a tutti i sistemi dispensa alimentare Luce di cortesia ed emergenza in caso di blackout
Vincoli	Nessun impianto di alimentazione fisso Nessun aggancio deve prevedere danni permanenti ai mobili

5.2 EVOLUZIONE DEL CONCEPT

5.2.1 Sketching

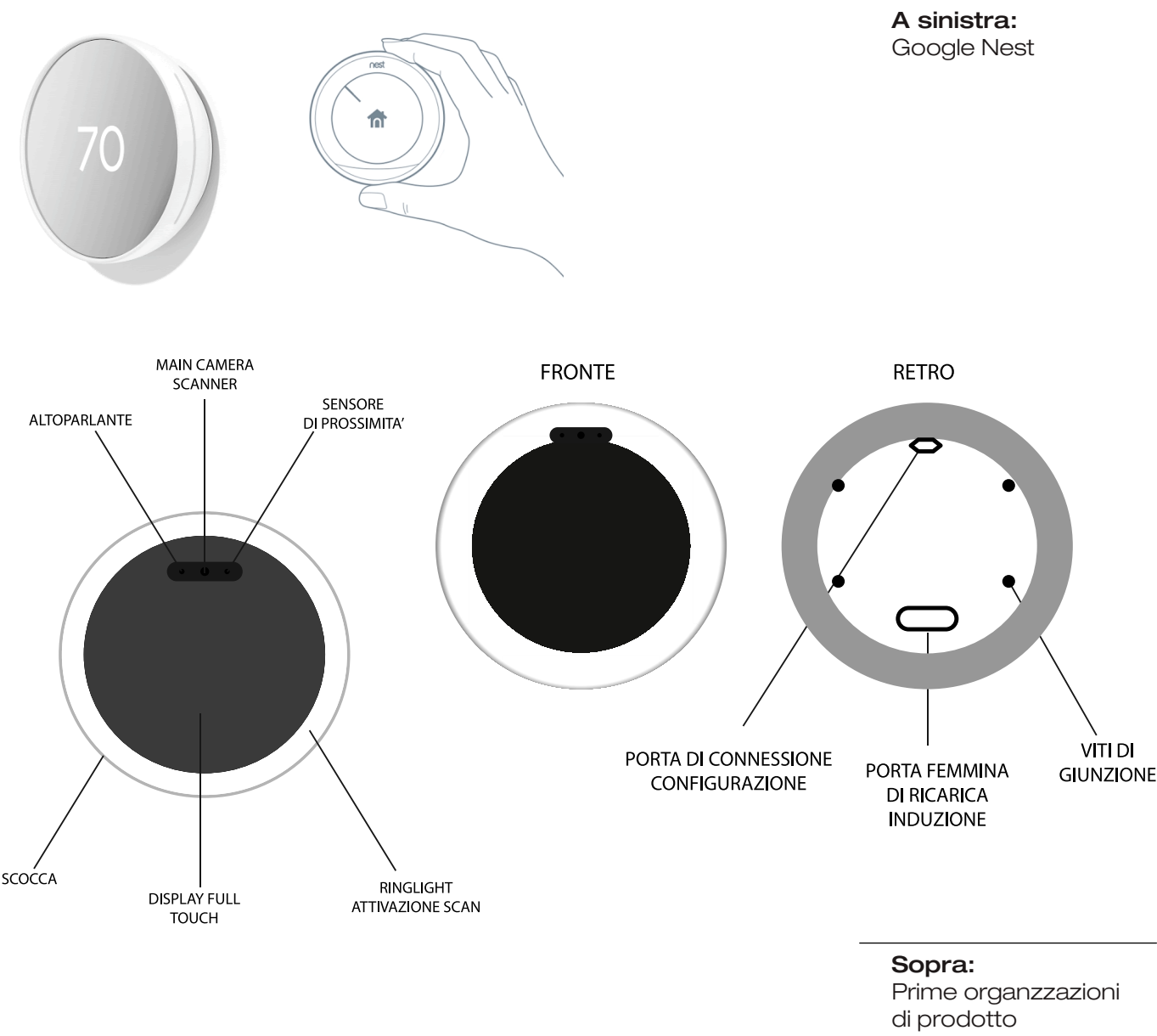
Nei primi momenti di un progetto lo sketch vive in una zona “grigia”: non definisce, suggerisce. Le linee sono veloci, sovrapposte e spesso imprecise, e proprio questa **imprecisione** lascia spazio all'interpretazione, alla discussione e a nuove letture possibili dell'idea.

Un tratto non pulito può far emergere volumi inattesi, relazioni tra elementi o funzioni che non erano state pensate consapevolmente, diventando un innesco creativo invece che un errore. Finché il segno resta aperto e non definitivo, il progetto rimane malleabile: di poter ancora entrare, aggiungere, cambiare, senza la soggezione del “disegno finito”. In questo senso lo sketch è meno una rappresentazione fedele e più un campo di possibilità dove l'ambiguità è un valore progettuale.



5.2.2 Forma e dimensione

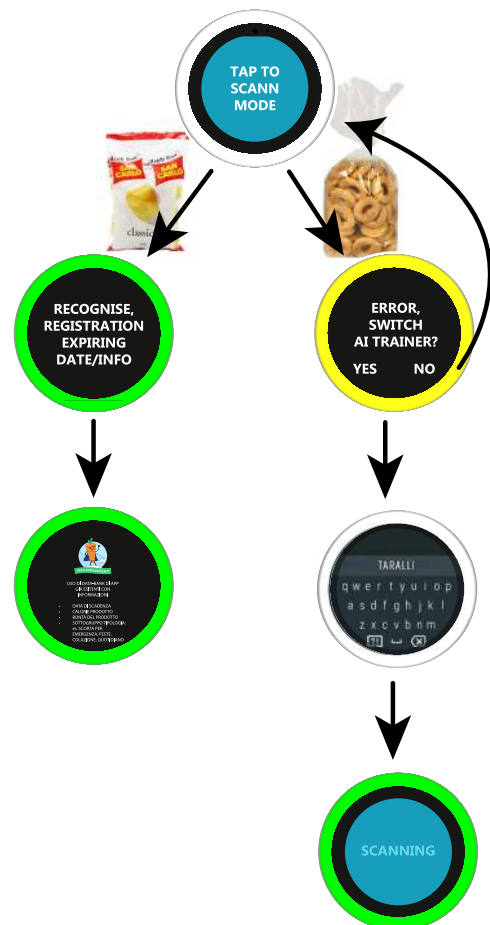
Lo studio della dimensionalità è partito dal tipo di relazione che il dispositivo avrebbe dovuto instaurare con l'utente: infatti, analogamente ai vari Google Nest, si era inizialmente previsto l'utilizzo di uno schermo touch per consentire l'interazione.



5.2.3 La scelta del feedback

Le intenzioni iniziali prevedevano una comunicazione attiva con l'utente tramite uno schermo LCD touchscreen integrato nel dispositivo. Tuttavia, con l'avanzare dello sviluppo è emerso come questa soluzione risultasse **inefficiente** per due motivi principali: da un lato l'interazione effettiva si riduceva all'uso di semplici **segnali cromatici**, dall'altro la presenza di una tastiera per l'inserimento manuale dei dati entrava in contrasto con l'adozione di un sistema di **intelligenza artificiale** a bordo.

Per superare queste criticità è stato quindi progettato un sistema di feedback cromatico emesso non più dallo schermo LCD, ma dall'anello esterno del dispositivo. Tale soluzione è stata pensata in abbinamento a un assistente virtuale, in grado di aggiornare l'inventario anche per prodotti non confezionati, come taralli, conserve sott'olio o frutta secca.



Una volta definito e ipotizzato un sistema di feedback uditivo e cromatico per indicare le diverse condizioni di stato e funzionamento del dispositivo, rimane aperto il problema della **ripartizione** e della **gestione** dei compiti da svolgere. Non è pensabile assegnare tutte le funzioni a un unico dispositivo, perché i sistemi-dispensa presenti nelle cucine sono estremamente variabili per configurazione e dimensioni.

C'è chi si affida a un solo scaffale e chi, al contrario, utilizza più mobili, stanze dedicate o dispense diffuse in punti diversi della casa. In questo contesto, un sistema che non fosse in grado di gestire l'**ubiquità** e la **distribuzione** degli alimenti negli spazi risulterebbe inevitabilmente poco efficiente.

Dovendo pensare ad un sistema che fosse sempre presente al momento della sistemazione delle scorte alimentari (e al prelievo delle stesse), così da permettere una modifica automatica nell'inventario, era necessario un nuovo sviluppo.

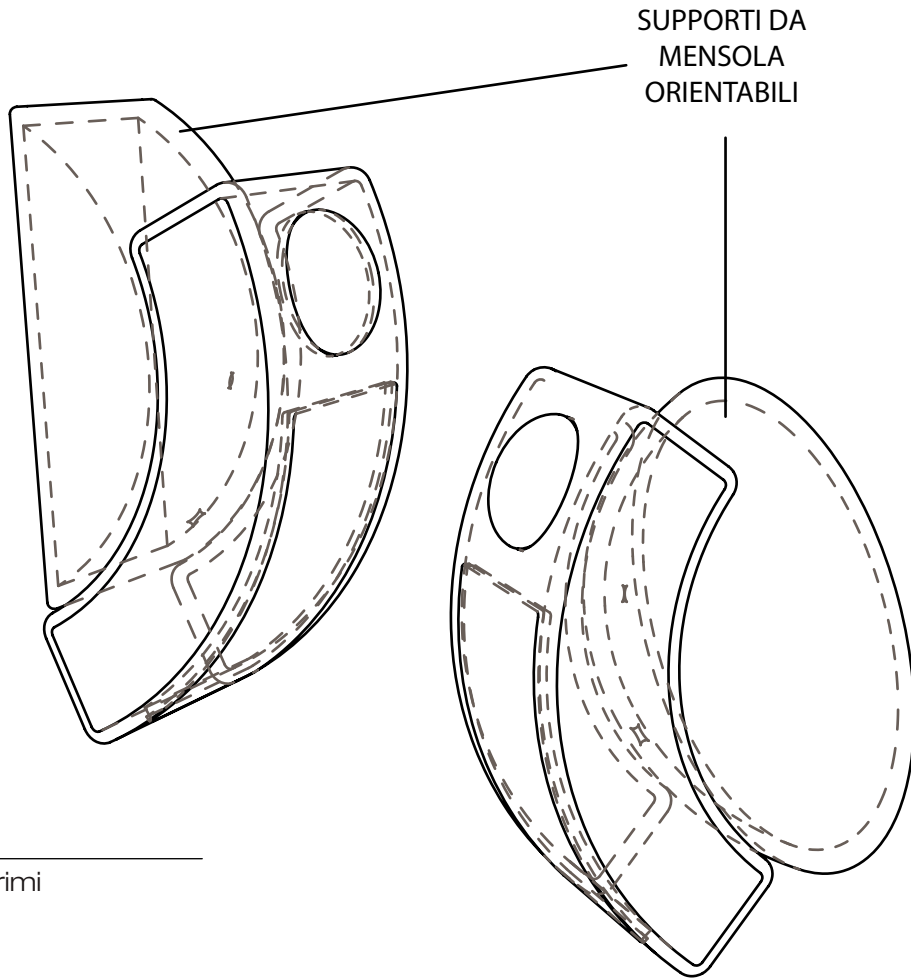


In alto:
Fotoinserimento del
primo concept

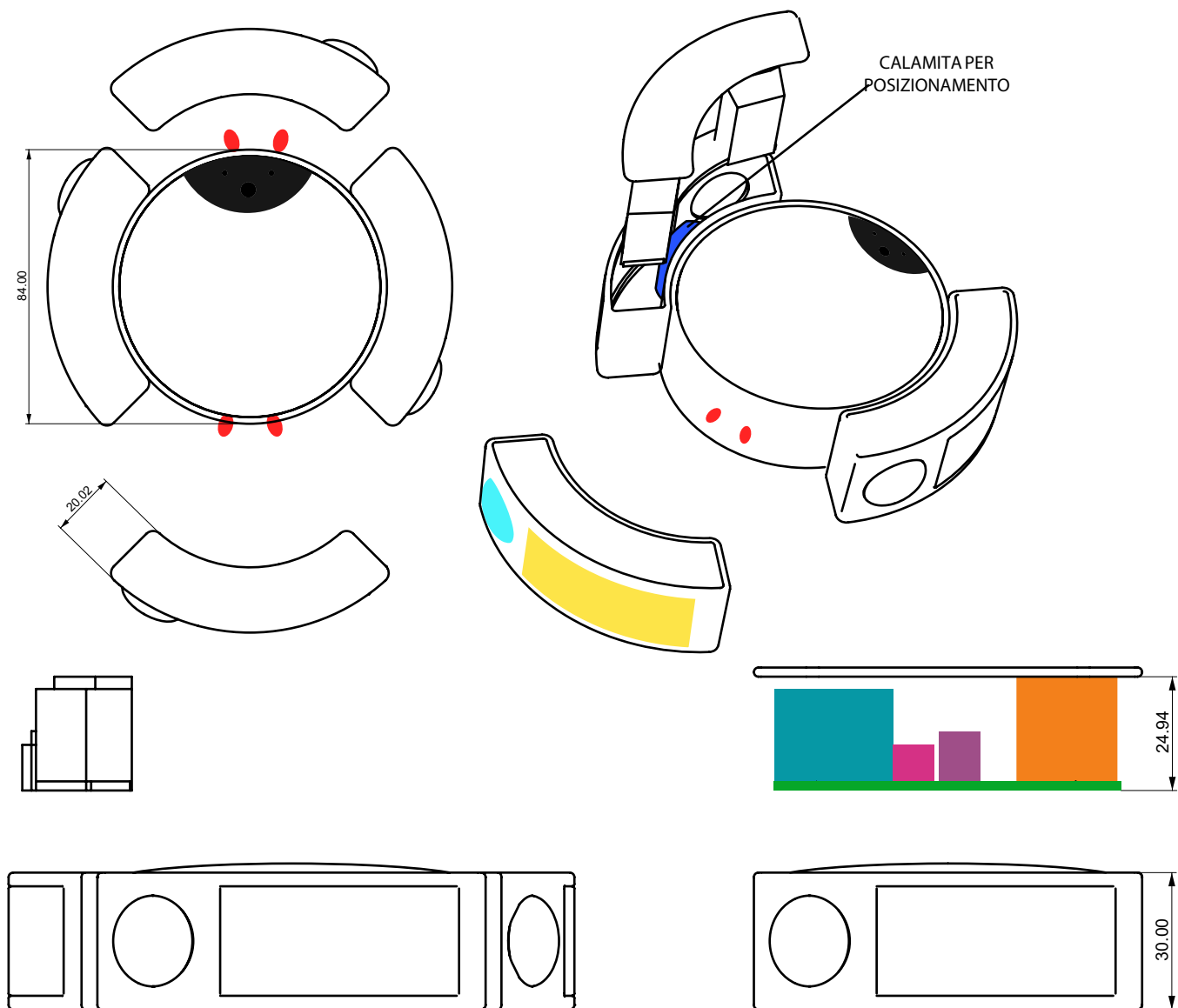
5.2.4 Il problema dell'ubiquità

Da questo punto, nasce una **scissione** della natura del prodotto in una doppia identità: quella della spia, **un agente**, che possa monitorare costantemente le azioni dell'utente e degli alimenti in ingresso ed uscita dalla dispensa; e quello di **un cervello**, che capta i messaggi e li analizza grazie al suo sistema di intelligenza artificiale.

Tuttavia anche questo sistema perde in efficacia per l'estrema dipendenza che un supporto ha dall'altro e per un numero batterie molto alto, seppure ricaricabili.



Concept primi
Agenti spia



	CORPO FOTOCAMERA		SCHEDA PCB		LENTE CAMERA		SPINOTTI DI RICARICA
	TRASFORMATORE/CASSA		TRANSPONDER - BLUETHOOT		FLASH STRISCA LED		BATTERIA LITIO RICARICABILE

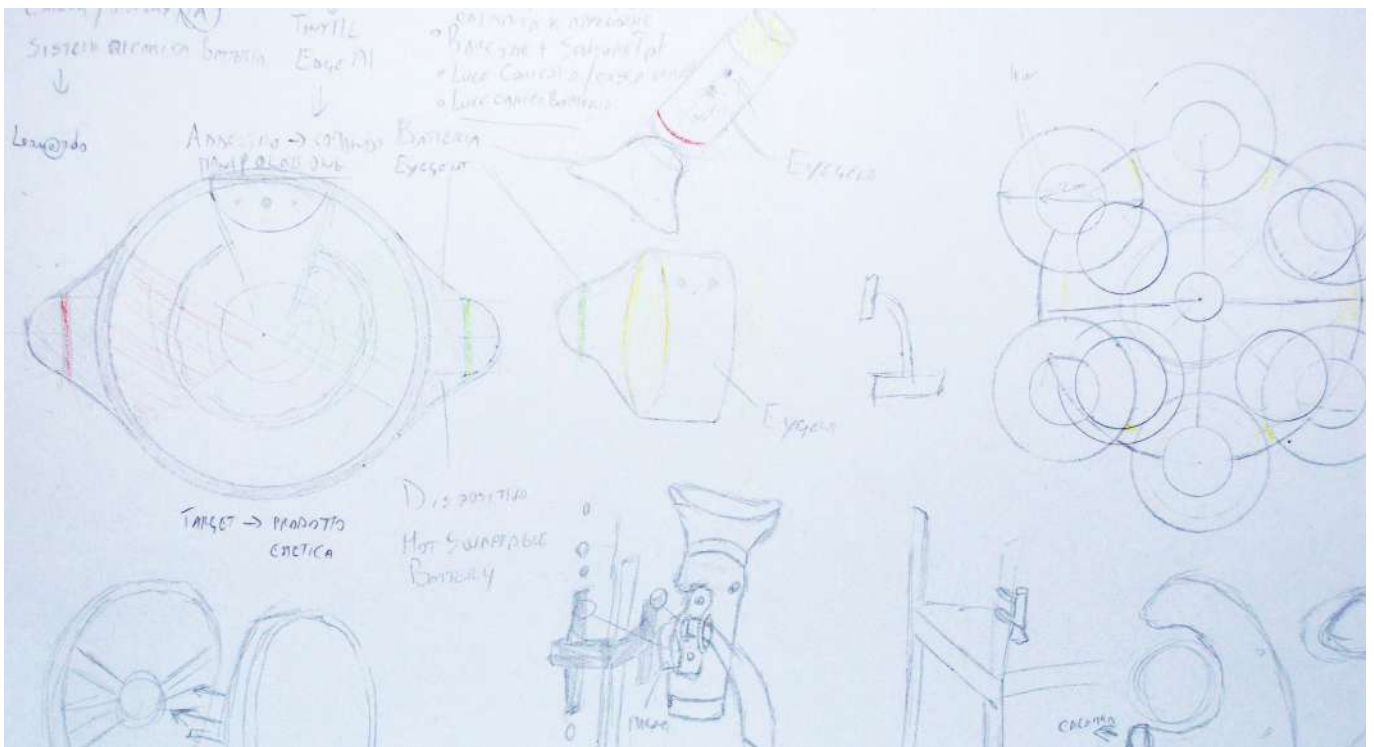
Concept primi
cervelli - ricarica

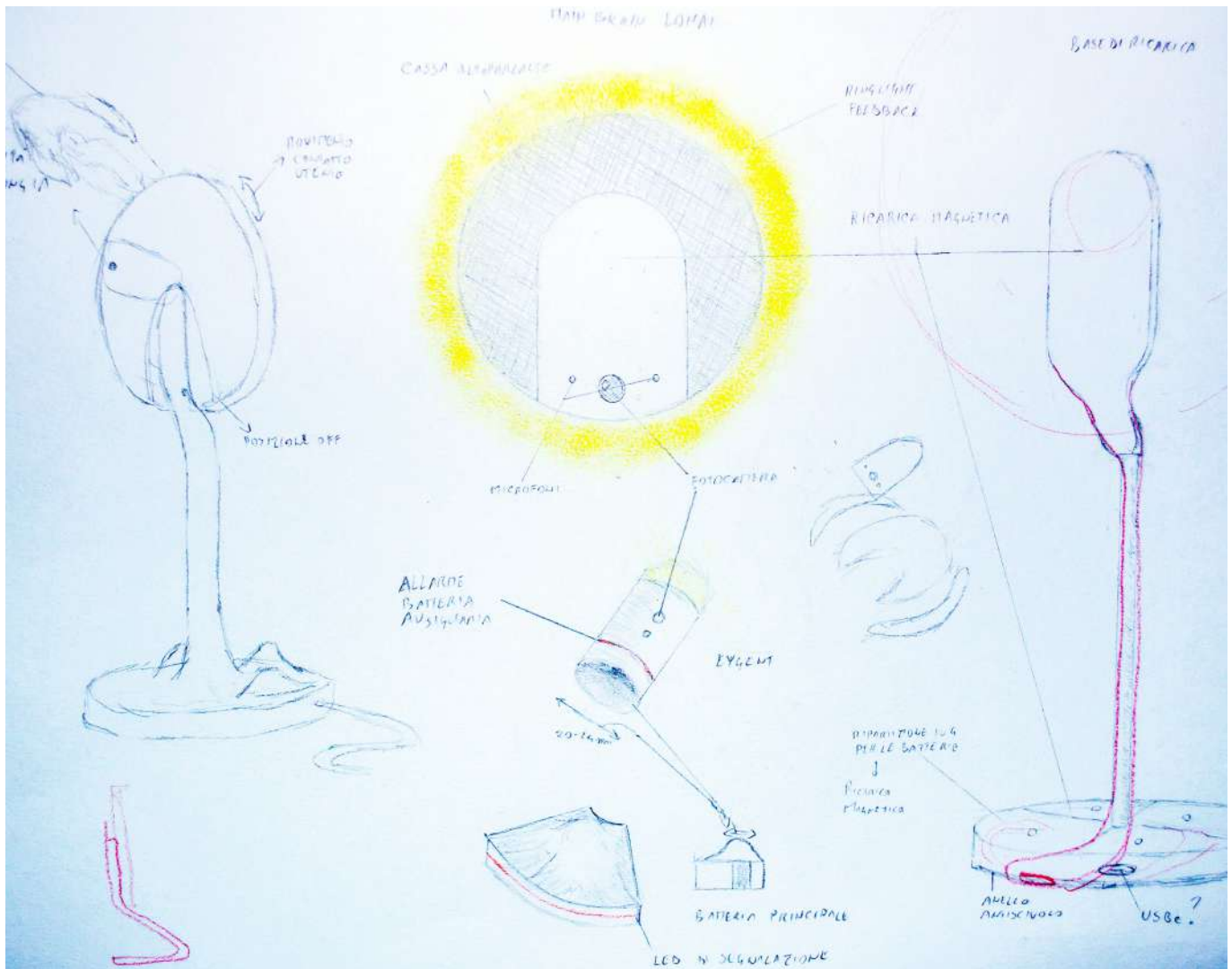
5.2.5 Batterie Intercambiabili

L'idea di utilizzare l'intero dispositivo come elemento intercambiabile è stata scartata perché avrebbe generato criticità logistiche: ogni volta che venisse spostato, il sistema dovrebbe "ritrovare" la propria posizione rispetto agli oggetti presenti in dispensa, costringendo l'utente a trasportare il dispositivo avanti e indietro tra i vari scaffali.

Per evitare questo problema, si è scelto di adottare una logica di **battery swap**. Le batterie diventano moduli sostituibili ciclicamente:

- da un lato si preserva la loro durata nel tempo, evitando che restino troppo a lungo in stato di parcheggio;
- dall'altro, le stesse batterie possono essere sfruttate come fonte di energia di backup per il "cervello" centrale in caso di mancanza di alimentazione elettrica, garantendo continuità di funzionamento al sistema





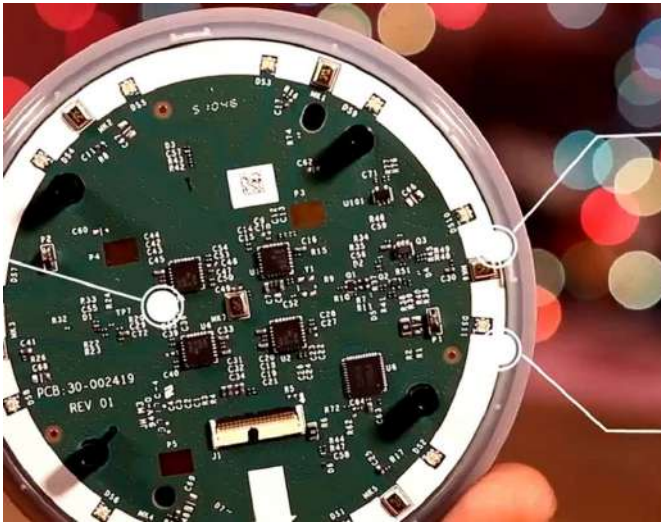
Si è proseguito ri-elaborando il prodotto per schizzi, ridimensionamento dei volumi e analisi di diverse opzioni formali, includendo una base di ricarica (inizialmente pensata wireless) in grado anche di garantire maggiore privacy rispetto alla telecamera del "cervello". L'obiettivo è stato quello di sviluppare un sistema che, per attivare la fase di apprendimento, richiedesse un'**azione** fisica esplicita e **chiaramente umana**: la rotazione del modulo "cervello", che entra così in una modalità dedicata al machine learning.

5.3 SVILUPPO DELLE FUNZIONI

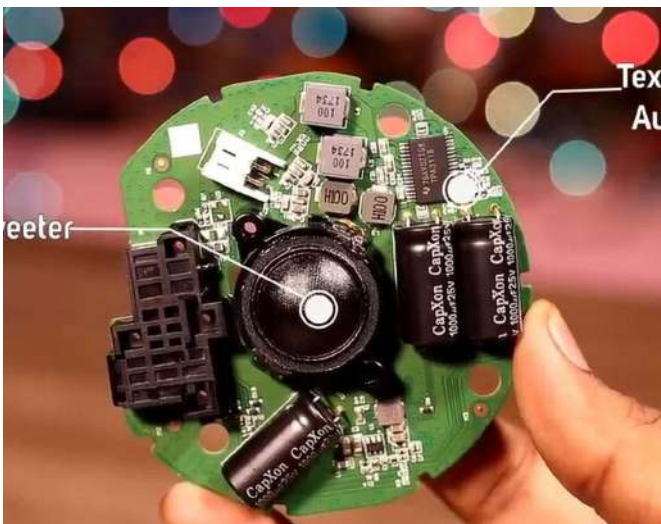
Avere un **cervello**, un **occhio** ed un **elemento intercambiabile** tra i due consente così una ripartizione dei compiti per cui:

	MUST	SERVICE
Agente	Osserva e segnala gli elementi alimentari in ingresso ed uscita dal compartimento in cui viene collocato. Più agenti parlano con un solo cervello. Per ogni scomparto dispensa, un agente.	Luce di cortesia integrata ed attivabile per sensore di luminosità all'interno dell'anta.
Cervello	Riceve i segnali dell'agente. Può essere istruito nel caso in cui ci sia un prodotto non confezionato, come conserve, taralli o frutta secca. È lui ad inviare i dati sull'applicazione dedicata ed a gestire le segnalazioni vocali all'utente.	Luce di servizio se distaccato dalla fonte d'alimentazione
Batteria	Può essere intercambiata grazie ai suoi spinotti ad attacco magnetico, sia sull'agente che sul cervello. Sull'agente la corrente passa dalla batteria all'agente. Mentre per il cervello, esse si ricaricano finchè il suddetto è ancora collegato all'alimentatore.	Dotata di luce di cortesia amplificata quando alimenta l'agente. Segnali cromatici per comunicare l'indicatore di carica.

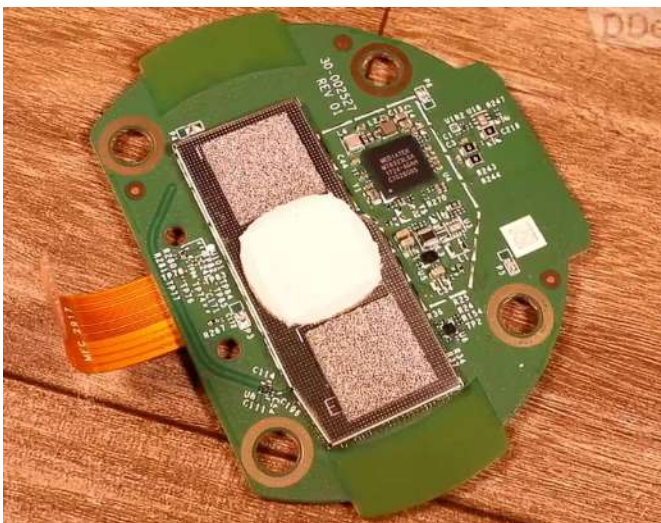
5.3.1 La struttura dell' Alexa Echo Dot



La prima è la scheda madre principale, che integra l'ADC (convertitore analogico-digitale), il microphone array, e un anello di LED per il feedback visivo. Questa scheda costituisce il vero nodo di acquisizione multisensoriale, dove il suono viene catturato, digitalizzato e inviato verso l'elaborazione.

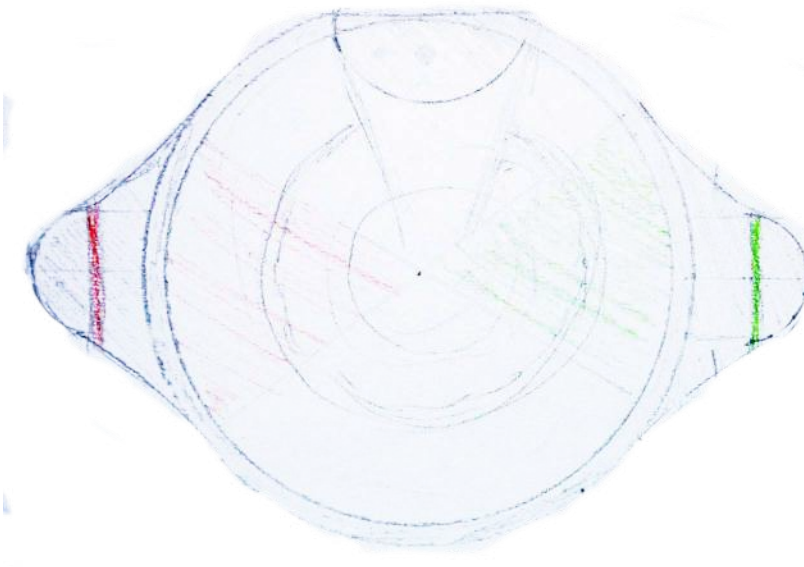
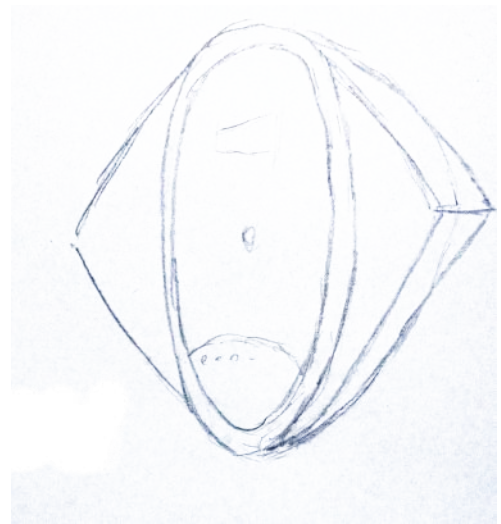
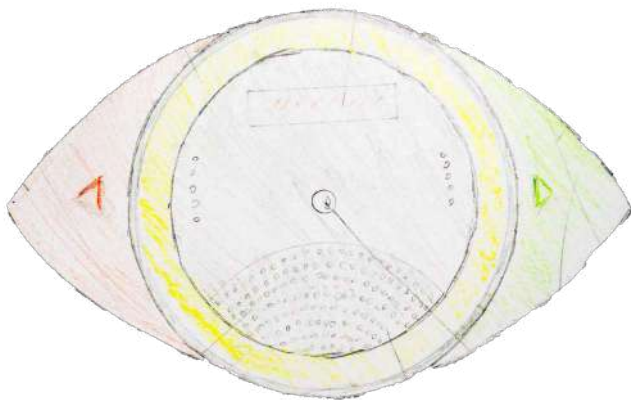


La seconda scheda identificata è la scheda amplificatore audio, equipaggiata con un Texas Instruments Audio Amplifier. Questo componente è responsabile della ricezione e amplificazione del segnale audio, permettendo al dispositivo di riprodurre contenuti con una qualità e un volume adeguati.



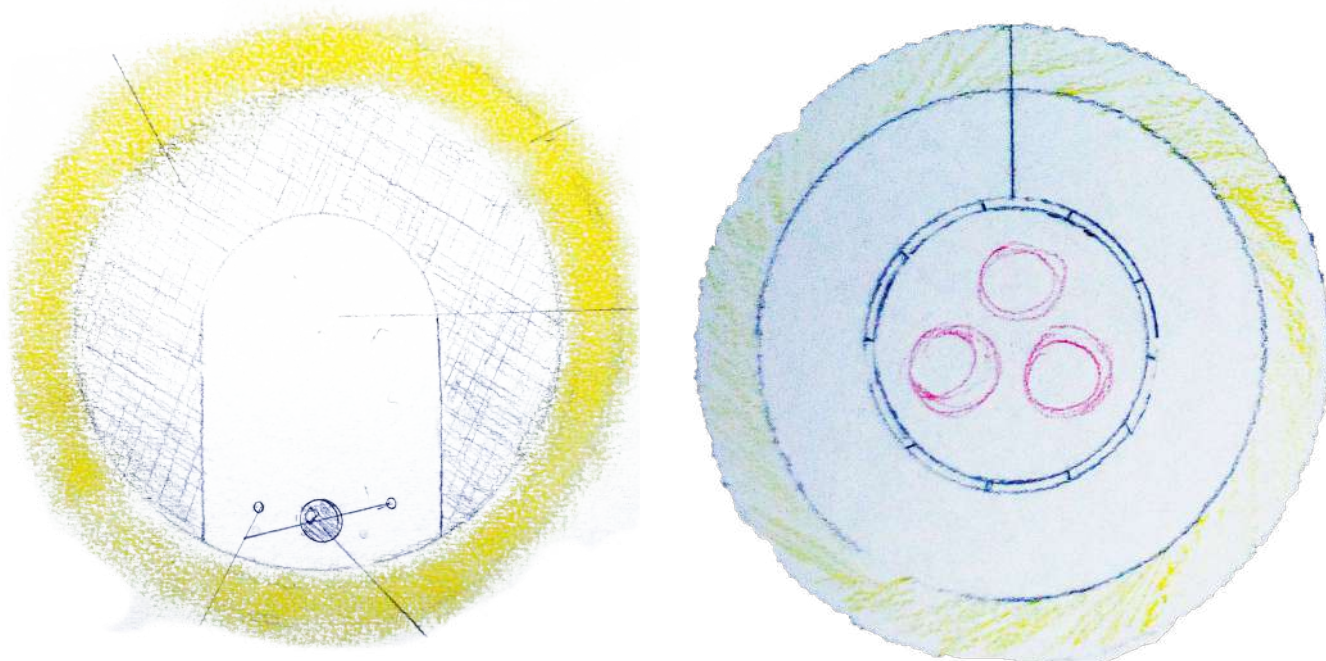
La terza è il “cervello” del dispositivo, una scheda processore dove risiede il core computazionale. Qui avviene l'elaborazione iniziale dei dati acquisiti dal microfono e la gestione della comunicazione con i servizi cloud di Alexa.

Lo studio descritto ha contribuito a consolidare e rafforzare l'ancoraggio formale di quello che sarebbe diventato il "cervello" del sistema. Non si è trattato solo di scegliere una forma gradevole, ma di farla derivare sia dalle esigenze funzionali dei componenti interni, sia dal dialogo con gli oggetti già presenti nell'ambiente cucina.



Si noti come la forma è cambiata in base alle funzioni: il cuore diventa schermo e le pulsantiere batterie

La scelta della geometria principale, infatti, non è stata guidata unicamente dall'assonanza con le forme circolari diffuse nello spazio domestico – come pentole, fuochi, orologi o piccoli elettrodomestici – ma anche dalla necessità di ospitare in modo efficiente schede elettroniche, anelli LED, microfoni e sistemi di raffreddamento. La forma risultante diventa così un ibrido consapevole: da un lato si inserisce in continuità visiva con il paesaggio degli oggetti della cucina, dall'altro risponde con precisione a vincoli tecnici di assemblaggio, propagazione sonora, orientamento dei sensori e accessibilità per la manutenzione. In questo modo il “cervello” non appare come un corpo estraneo, ma come un elemento naturale della scena domestica, capace di mimetizzarsi e allo stesso tempo dichiarare la propria identità tecnologica.



5.3.2 Capacità delle AI moderne

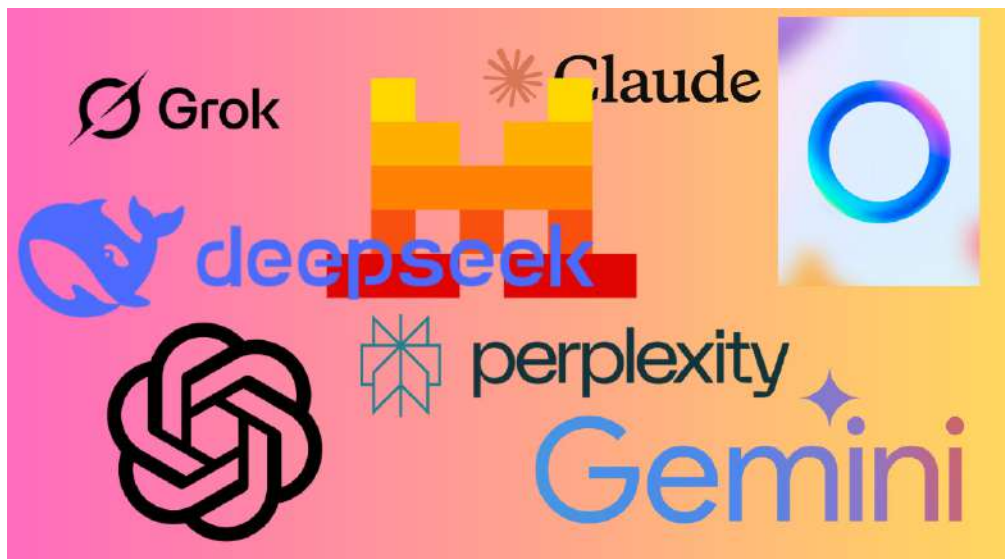
“... ma, ad oggi, è un progetto fattibile?”

Sì. Oggi è realisticamente realizzabile, mentre in qualunque epoca precedente la risposta sarebbe stata quasi certamente negativa. In passato, il massimo grado di innovazione coincideva con la capacità di **miniaturizzare** l'hardware e adattare la tecnologia alla forma di un singolo oggetto: l'eccellenza del prodotto era misurata soprattutto in termini di ingegnerizzazione fisica e ottimizzazione dei componenti.

Lo scenario odierno è radicalmente diverso: intelligenze artificiali, assistenti virtuali e servizi cloud sono già maturi, **accessibili** tramite abbonamenti o disponibili in versione open source, e possono essere integrati in modo modulare dentro prodotti anche relativamente semplici dal punto di vista hardware. Il “salto” tecnologico necessario non è più

l'invenzione da zero delle capacità intelligenti, ma la capacità di selezionare, orchestrare e dare una forma agli involucri che le contengono.

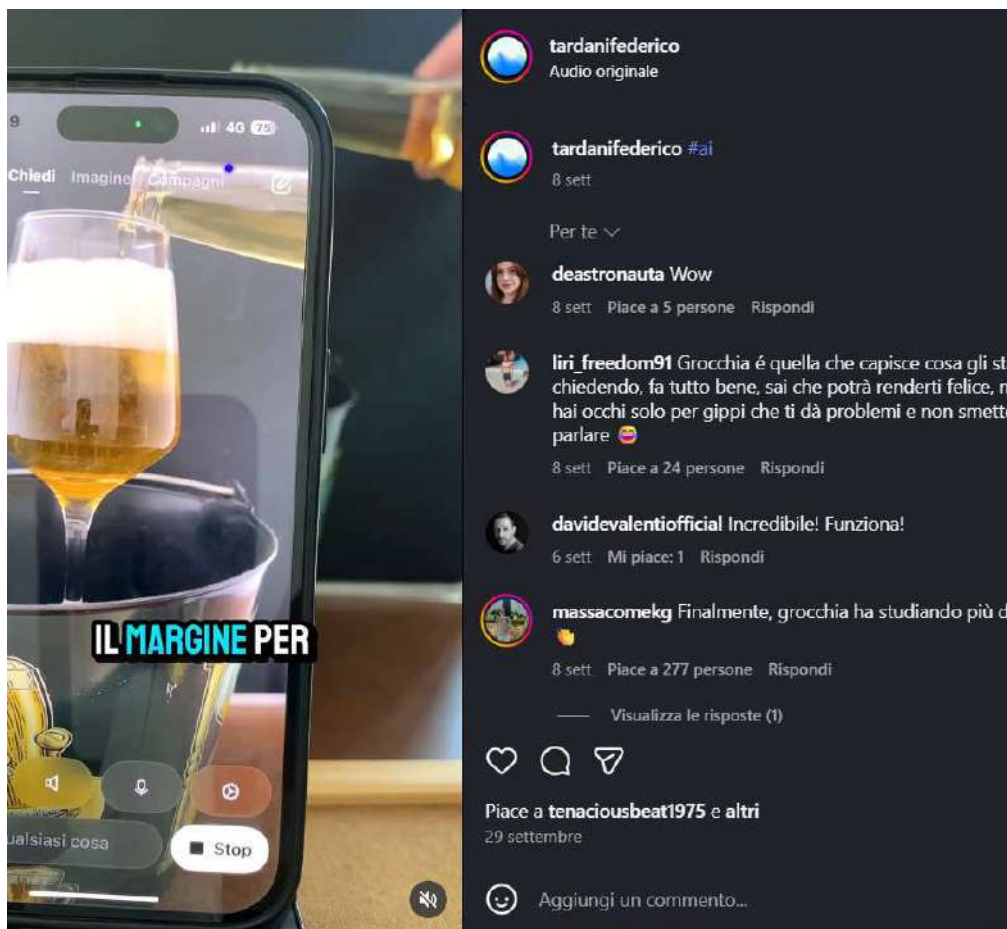
In questo contesto cambia anche il ruolo del progettista: non è più solo colui che disegna oggetti belli e ben funzionanti, ma una **figura che fa convergere** ciò che la **tecnologia** è in grado di offrire con ciò che costituisce un **bisogno** reale, quotidiano e comprensibile per le persone. Il compito diventa quello di trasformare potenza computazionale, algoritmi e servizi intelligenti in esperienze d'uso chiare, empatiche e sostenibili, in cui l'innovazione non è fine a sé stessa ma è al servizio della vita domestica e delle pratiche concrete degli utenti.



Alcune delle IA prese in considerazione per gli esperimenti in Live view

Il sistema di computer vision che consente di dare uno sguardo alla nostra dispensa non è una novità: oggi è **già implementato** in molte IA aperte al pubblico, come Gemini Astra Vision, il sistema Live Cam di ChatGPT, o le modalità live stream di Grok e Perplexity. L'obiettivo del progetto **non è reinventare questa tecnologia, ma attualizzarla**:

- potenziandola attraverso un'infrastruttura **hardware** dedicata, in grado di aumentare le **prestazioni** degli assistenti digitali;
- inserendo l'AI in un circuito quasi '**chiuso**', che opera localmente sulla dispensa ma utilizza internet per la gestione del rapporto con l'utente (lista della spesa, inventario, notifiche);
- introducendo un **valore aggiunto** nella quotidianità dell'utente, migliorando il rapporto con la dispensa e riducendo sprechi, dimenticanze, ma anche avere una luce per un singolo vano.



Il video di unInfluencer che testa i limiti delle IA chatbot e le lascia interagire tra loro. https://www.instagram.com/reel/DPMd_izjHNp/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=MzRIOD-BiNWFIZA==

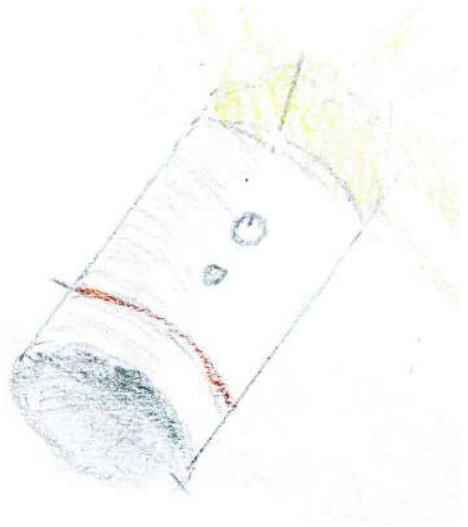
5.3.3 Evoluzione dell'”occhio” o “Agente”

Quello che rende il sistema realmente funzionante è la scelta di delegare il ruolo di “occhio” all'Agente, separandolo dal corpo principale ma mantenendo un forte legame funzionale con il Cervello. Sin dalle prime fasi è stato chiaro che non aveva senso creare un dispositivo completamente autonomo, con un proprio alimentatore e un pacco batterie dedicato: avrebbe complicato l'uso quotidiano e la gestione energetica, oltre a moltiplicare costi e ingombri.

Da questo punto, parte l'idea di una **semicompartimentazione: una batteria sganciabile**, condivisa, che possa essere utilizzata sia dall'Agente sia dal Cervello e che venga ricaricata direttamente dal modulo principale. In questo modo l'Agente resta leggero, mobile e dipendente dal “sistema madre” solo per la ricarica, mantenendo però una forte coesione progettuale.

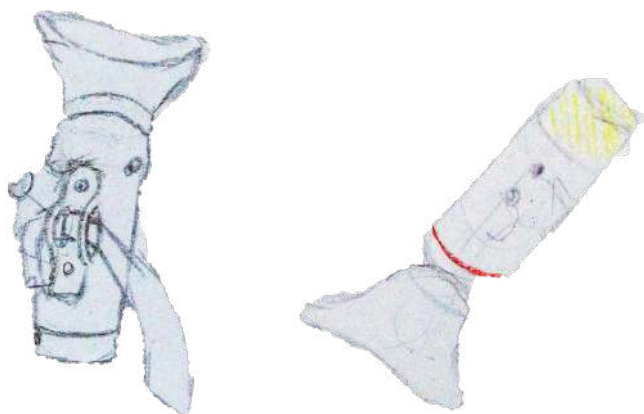
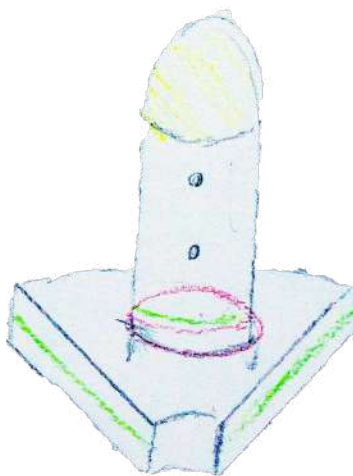
Inizialmente la batteria era stata pensata sul fianco del Cervello, ma questa soluzione entrava in conflitto con l'obiettivo di concentrare la parte più luminosa e visibile del dispositivo sul nucleo centrale, lasciando l'Agente in una condizione più discreta, con una luce meno diretta. Per questo è stato progettato uno scomparto dedicato sul retro del Cervello, studiato ad hoc per ospitare batteria e innesto dell'Agente: una zona funzionale, nascosta alla vista frontale, che permette di agganciare e sganciare il modulo senza interferire con l'espressività luminosa del prodotto.

Schizzo del secondo prototipo di Occhio o Agente con batteria distaccabile



Restava da definire un sistema di attacco per l'Agente che rispettasse tre condizioni:

- Innanzitutto **non doveva danneggiare** pareti o mobili della dispensa, escludendo quindi soluzioni invasive come viti, tasselli o fori permanenti.
- Allo stesso tempo doveva garantire un **punto di osservazione** ottimale, tale da inquadrare nel modo più completo possibile l'insieme dei prodotti riposti, indipendentemente da piccoli cambiamenti di disposizione.
- Terzo vincolo, il sistema di **fissaggio** doveva essere estremamente compatto, così da non rubare spazio utile ai prodotti né creare intralcio nei gesti quotidiani di presa, spostamento e riordino.



Diverse forme di supporto sono state ipotizzate a partire dalla loro funzione e dal possibile incastro con la struttura del mobile. Tuttavia serve verificare **sperimentalmente** quale sia, la posizione ottimale da cui osservare i prodotti mentre entrano ed escono dalla dispensa.

Solo attraverso prove reali di posizionamento e ripresa è possibile capire quale configurazione permetta alla camera dell'Agente di catturare il maggior numero di informazioni utili, **riducendo al minimo le zone d'ombra** e le occlusioni generate dai contenitori stessi.

Test Empirico sul Campo Visivo

Obiettivo camera:
13Mpx grandangolare

Dimensioni Vano:
1200x400x600mm

**Visione
Ottimale** ✓

**Visione
Scarsa** ✗



1

La prima telecamera è stata pensata per essere poggiata sulla mensola, ma darebbe non pochi problemi limitando sia lo spazio di archiviazione dei prodotti, oltre a non avere vista ottimale sui prodotti nella parte più profonda.



2

La seconda telecamera ha un orientamento alto ed angolato verso l'interno. Il campo visivo si amplia di molto, ma crea non pochi problemi di prodotti che possono mettersi in ombra tra loro.



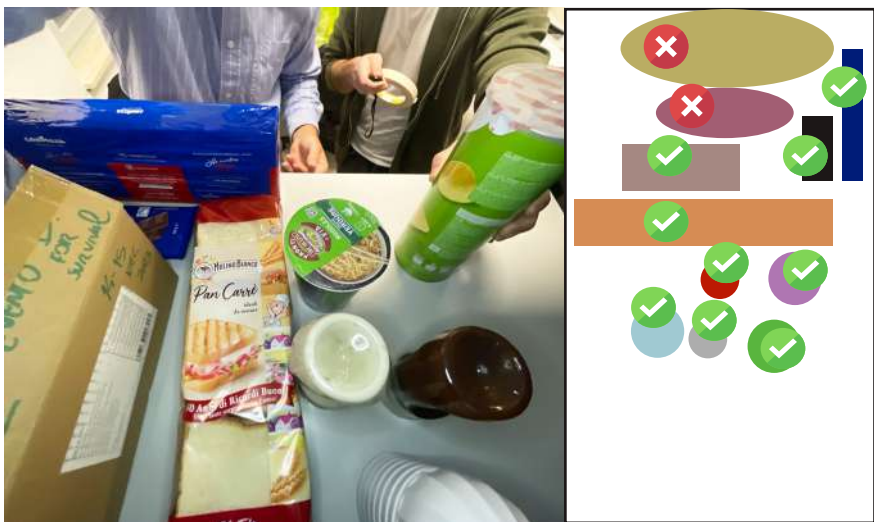
3

La terza telecamera ha una visione migliore dei prodotti sul primo piano e sull'ultimo, la focale più svantaggiata, perchè rischia di esser maggiormente coperta, è quella intermedia.



4

La quarta telecamera ha un punto di vista angolare, ma rivolto verso l'esterno, in modo da permettere al dispositivo di vedere un prodotto in ingresso o in uscita.



5

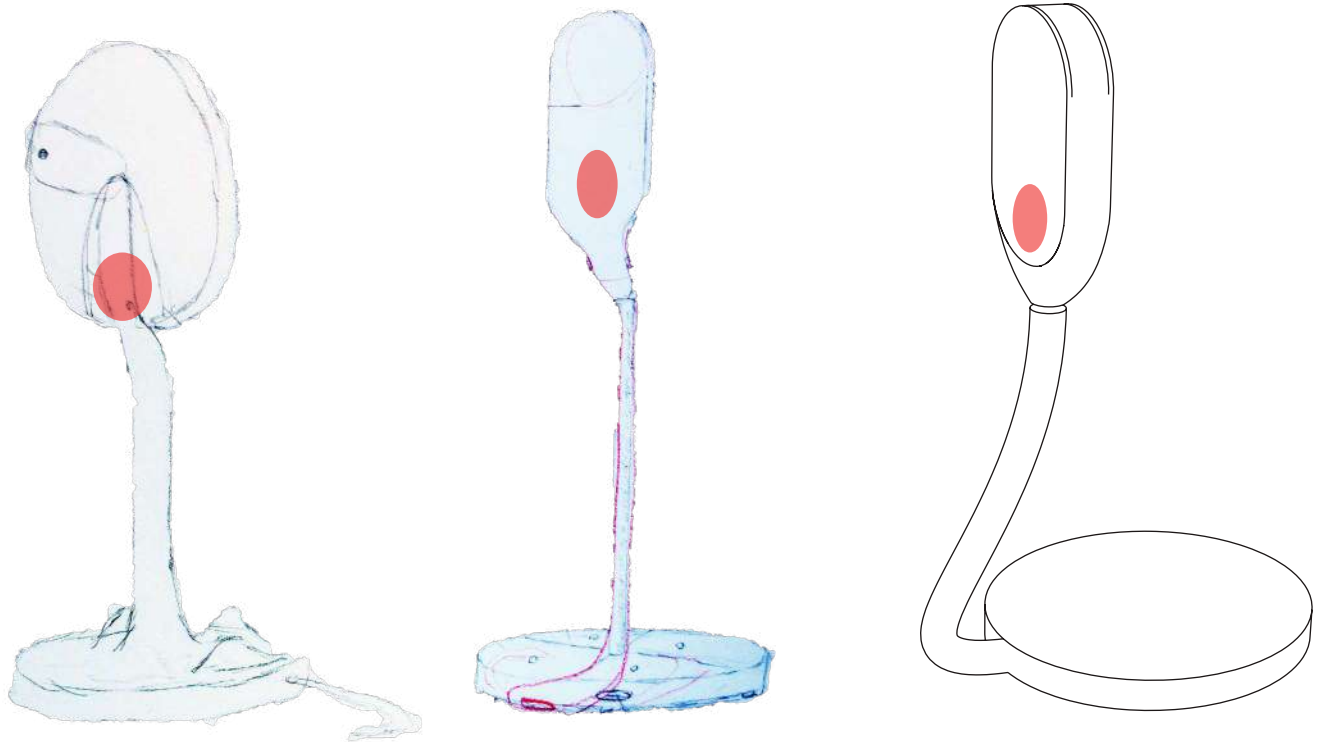
L'ultimo POV è il più interessante, lui permette uno scanning completo e riconoscibile di tutti i marchi e le forme prodotto, anche nel mentre entrano in dispensa. Ottimale per evitare accavallamento ed oscuramento dei prodotti.

5.3.4 L'importanza della privacy

Il rispetto della privacy dell'utente è un tema centrale, soprattutto oggi, quando molti dispositivi domestici connessi danno l'impressione di "ascoltare" continuamente conversazioni e comportamenti, generando una sensazione di monitoraggio costante. In questo quadro, la soluzione progettuale proposta funziona come una precauzione in più: rende il comportamento del dispositivo più leggibile e controllabile (tramite stati visivi chiari e **modalità di attivazione esplicite**), senza sostituire ma affiancando le tutele già garantite dalle normative su privacy e protezione dei dati, che continuano a definire in modo rigoroso come i dati possono essere raccolti, usati e conservati.

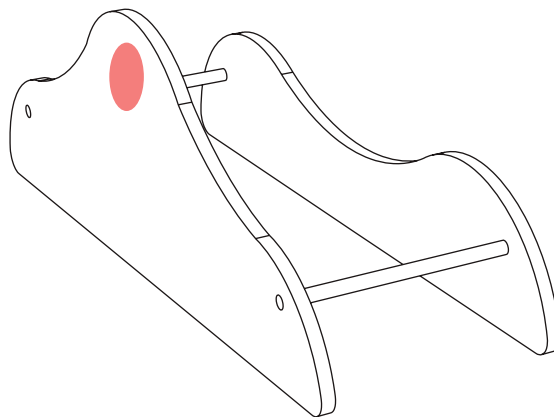
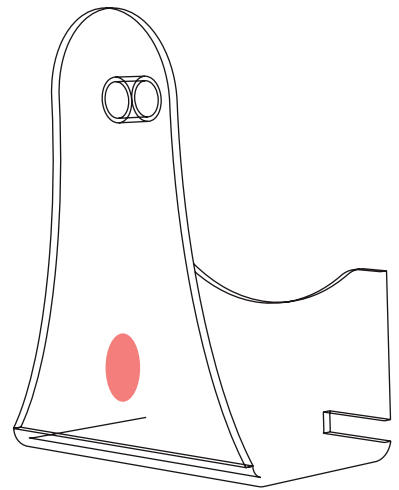
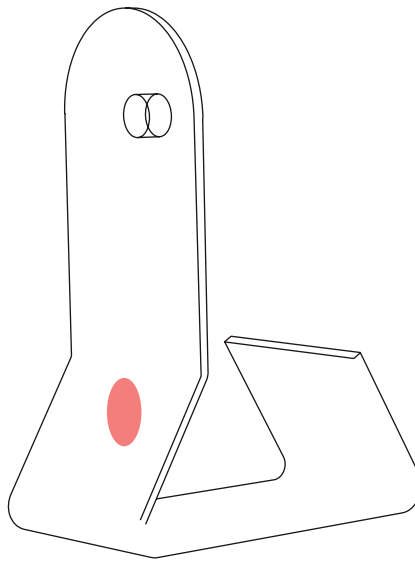
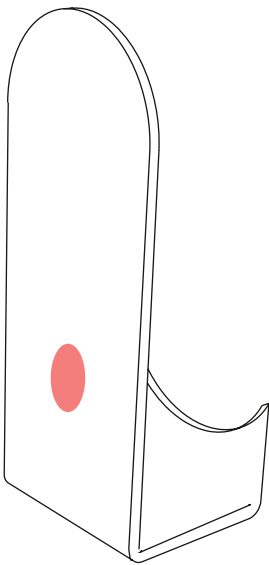
Una di queste attivazioni risiede proprio nel **supporto** che regge il cervello contenente la IA. **Coprendo la telecamera**, e/o restando collegato all'alimentatore, impedisce al sistema di interagire con l'utente. Nessuna attivazione vocale. Solo nel momento in cui un Agente o Occhio deve intervenire sull'inventario, avverranno processi in background che non influenzano in alcun modo la privacy dell'utente in cucina.

Infatti inizialmente si pensava ad un **caricatore wireless**, che magneticamente tenesse il dispositivo in costante standby fino ad una rotazione del "Cervello" compiuta dall'utente.



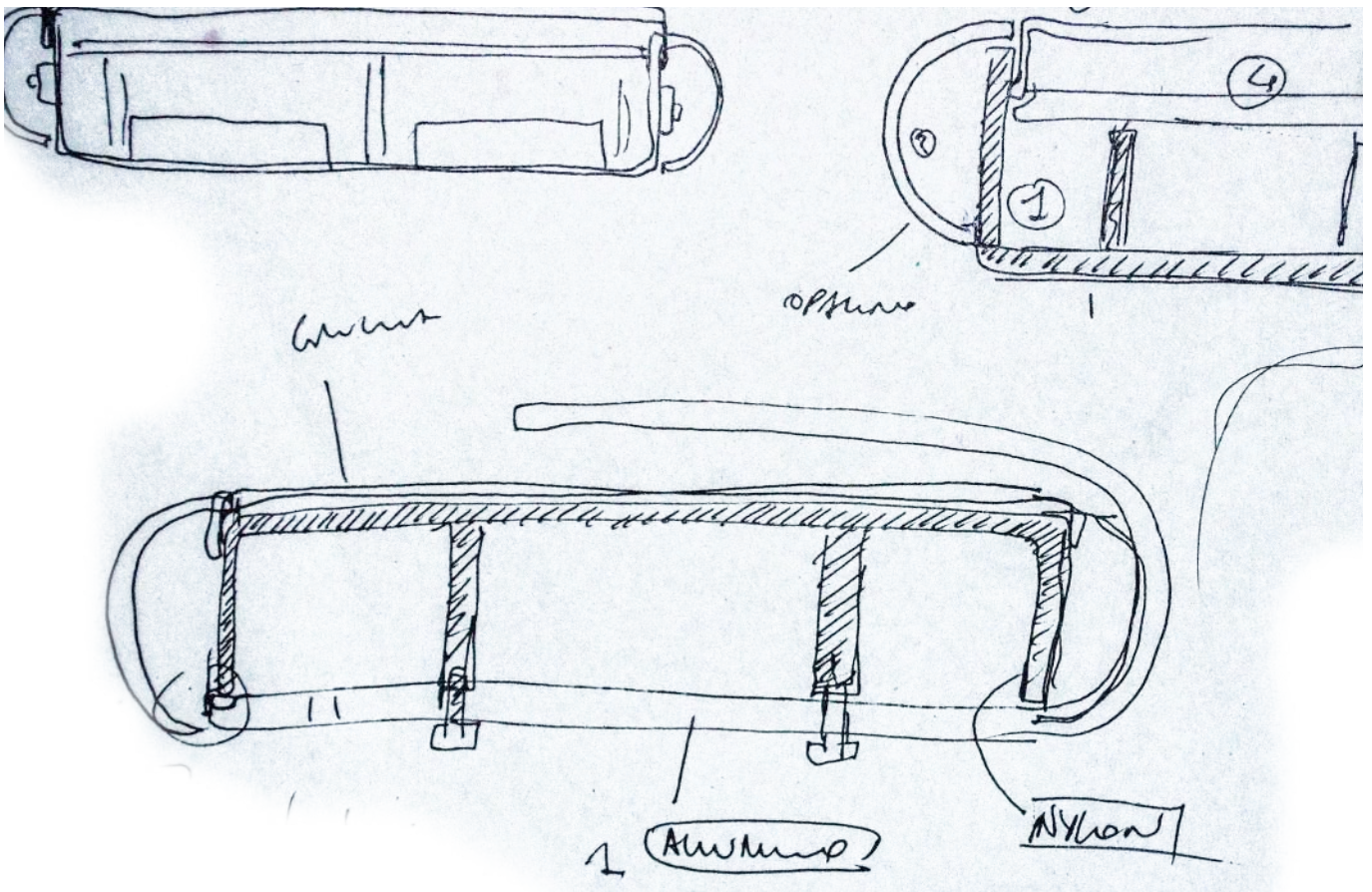
Il passo successivo ha visto una **ritrattazione** dell'idea di usare il supporto come caricatore. Perchè **appesantire l'architettura tecnica** di un ulteriore oggetto, avrebbe sottratto attenzione alla cura dei dettagli applicata sul prodotto principale. Terminando con una semplificazione estrema ad una lamiera ripiegata che ha il compito di nascondere la telecamera all'attenzione dell'utente e viceversa.

 ipotesi posizione fotocamera del dispositivo in standby



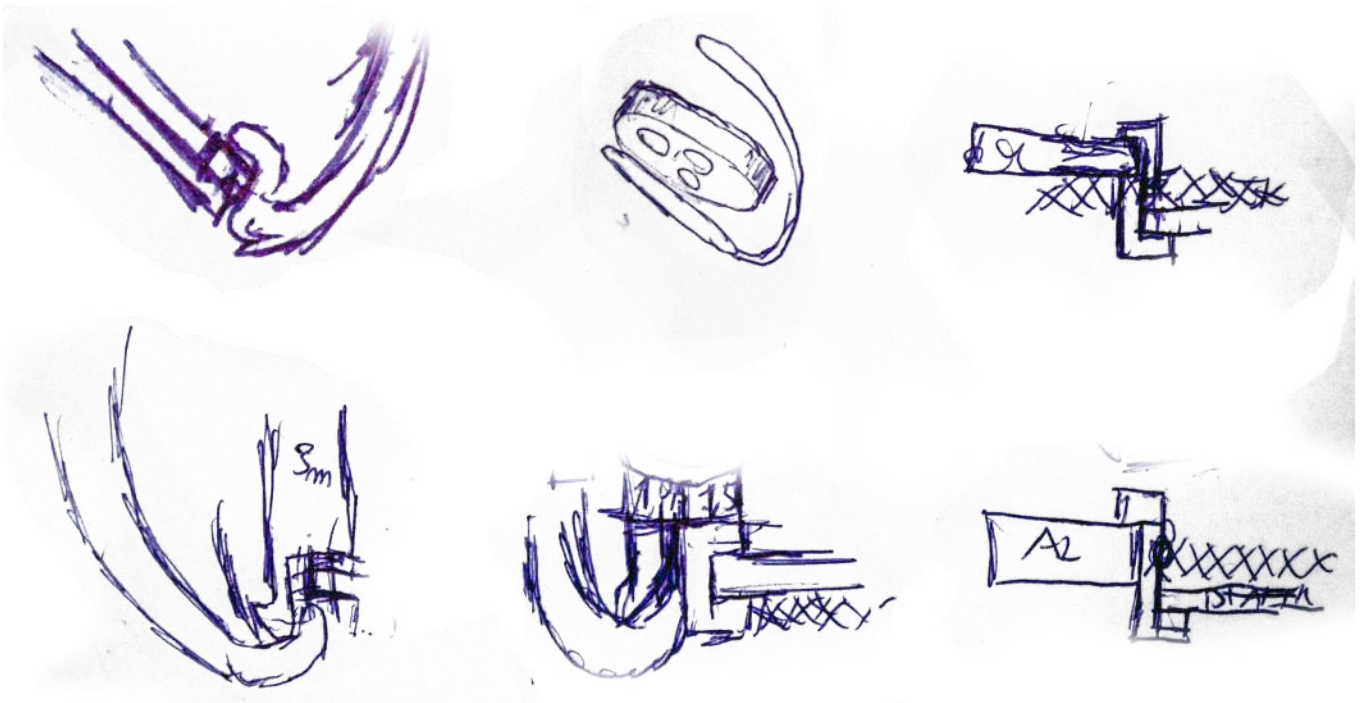
5.3.5 Analisi per l'assemblaggio

Per chiudere il capitolo, un aspetto fondamentale della progettazione riguarda anche la scelta del metodo di assemblaggio più efficiente, economico e, nel nostro caso, reversibile. In particolare, è stata condotta un'analisi approfondita sulla parte più complessa del sistema, il "cervello", per definire una strategia di montaggio e smontaggio che facilitasse produzione, manutenzione e aggiornabilità del dispositivo nel tempo.



Infatti tutto il sistema è stato organizzato strutturalmente dall'interno verso l'esterno, ipotizzando :

- incastri a pressione/ad innesto (snap-fit)
- incastri a baionetta o rotazione
- innesti guida tipo maschio/femmina (slitta, coda di rondine, guide lineari)
- fissaggi ibridi con sedi dedicate per viti o clip, pensati per essere smontabili



In queste immagini, alcuni degli incastri ipotizzati nel prodotto; come l'incastro snap-fit per l'opalina, a baionetta per il diaframma, o a innesto guida per la griglia esterna.

6. SOLUZIONE FINALE

LOHAI

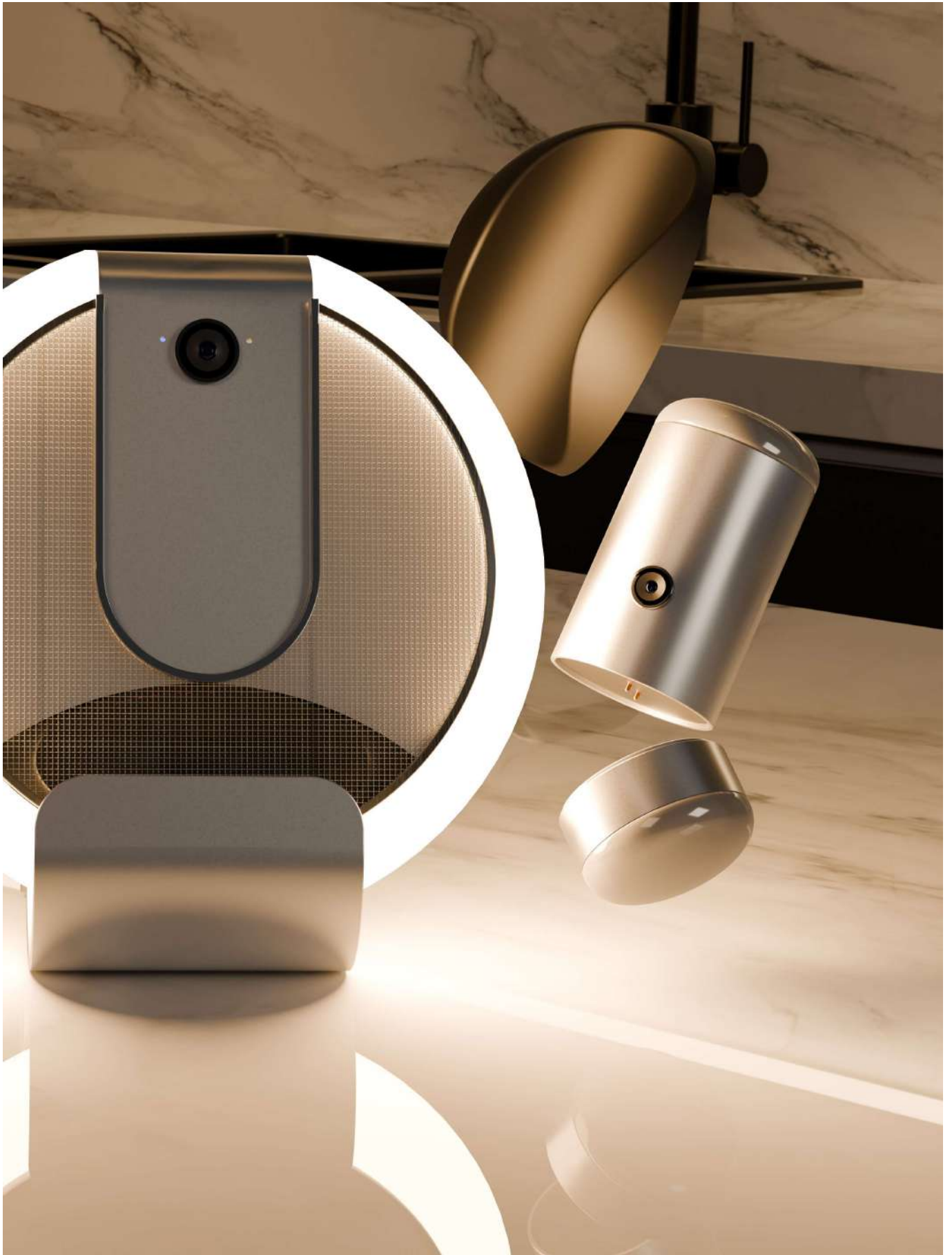
Sistema intelligente per il monitoraggio
e la gestione della dispensa

LOHAI

Sistema intelligente per il monitoraggio
e la gestione della dispensa







6.1 OBIETTIVI DEL PROGETTO

LOHAI è un progetto nato per portare ordine nella dispensa domestica e porre un limite concreto allo spreco alimentare. Troppo spesso le scorte finiscono dimenticate negli angoli della cucina. Le date di scadenza passano inosservate mentre se ne comprano ancora, spinti dal ritmo dell'iperconsumo. Una lattina di pomodori, una confezione di pasta, barattoli di marmellata: oggetti che dimentichiamo e che, settimane dopo, vengono buttate via senza nemmeno pensarci. Intanto, nel mondo, milioni di persone soffrono la fame e non esiterebbero a consumare ciò che viene gettato (spesso ancora perfettamente commestibile, ma rifiutato perchè indicato "da consumarsi preferibilmente entro" la data del giorno in cui viene buttato).

Questo prodotto esiste per interrompere il ciclo. Per trasformare la dispensa da luogo di dimenticanza in uno spazio consapevole e ordinato. Perché il controllo inizia dalla visibilità, e la responsabilità inizia dal sapere cosa davvero si possiede.

LOHAI è un kit ripartito in 3 unità funzionali e due tipologie di supporti. Le unità sono per ordine d'importanza:

- **BrAln**, il cervello, il contenitore operativo che aggiorna l'inventario della spesa, che ti dice cosa è in eccesso, prevede quel che sta per finire ed è operativo per quando si parla di machine learning.
- **Eygent**, l'occhio che osserva gli elementi entrare ed uscire dalla dispensa, mostrando la sua operatività con una luce di cortesia per semplificare la vita all'utente.
- **Nerv**, meno importante nelle dimensioni, ma pur sempre indispensabile per rendere operativi ed autonomi i due elementi sopracitati. É la batteria, elemento di condivisione tra Eygent e BrAln.

6.1.1 MISSION

Un progetto nato per portare ordine nella dispensa domestica e porre un limite concreto allo spreco alimentare che parte da esse. I criteri di sviluppo rispondono a un unico obiettivo: non si tratta di far risparmiare cinquanta euro a persona buttando meno cibo, bensì di usare la tecnologia come mezzo per risvegliare la coscienza delle persone, che spesso non hanno consapevolezza di ciò che stanno scartando nel momento in cui lo vedono scadere.

Una bottiglia di salsa che scade domani. Se non hai l'occasione di usarla, il gesto naturale dovrebbe essere donarla. Con una piattaforma intelligente, condivisa a livello di condominio, quella salsa potrebbe raggiungere Maria al piano di sotto, che risparmia un'uscita, che riceve qualcosa di valore, che non finisce in un cumulo di rifiuti. Una bottiglia salvata. Un ciclo interrotto.

Questo non è un dispositivo per il risparmio personale, ma un sistema per trasformare la dispensa in uno strumento di consapevolezza collettiva, dove la tecnologia aiuta a dire: "Quello che stai per buttare potrebbe servire a qualcuno," e dove gli uomini scelgono di agire di conseguenza.

6.1.1 ORIGINI E SIGNIFICATO DEL NOME

Il nome di **LOHAI** è di se per se una frase, o per meglio dire, una frase di senso compiuto, un rimprovero che una madre potrebbe dire al figlio che fa i capricci per farsi comprare un superfluo oggetto del desiderio. “Lo hai già a casa, non ne comprerò un altro.”
In più la parte finale della frase, si dà il caso, che siano giusto le due vocali per indicare in inglese “Artificial Intelligence”, ovvero uno dei mezzi principali con cui il prodotto svolge il suo lavoro di mediatore della dispensa.





6.2 ARCHITETTURA DEL PRODOTTO

LOHAI è un kit ripartito in:

- **Tre unità funzionali: BrAln, Eygent e Nerv**
- **Due strutture di supporto**
- **Un cavo di ricarica Type C**

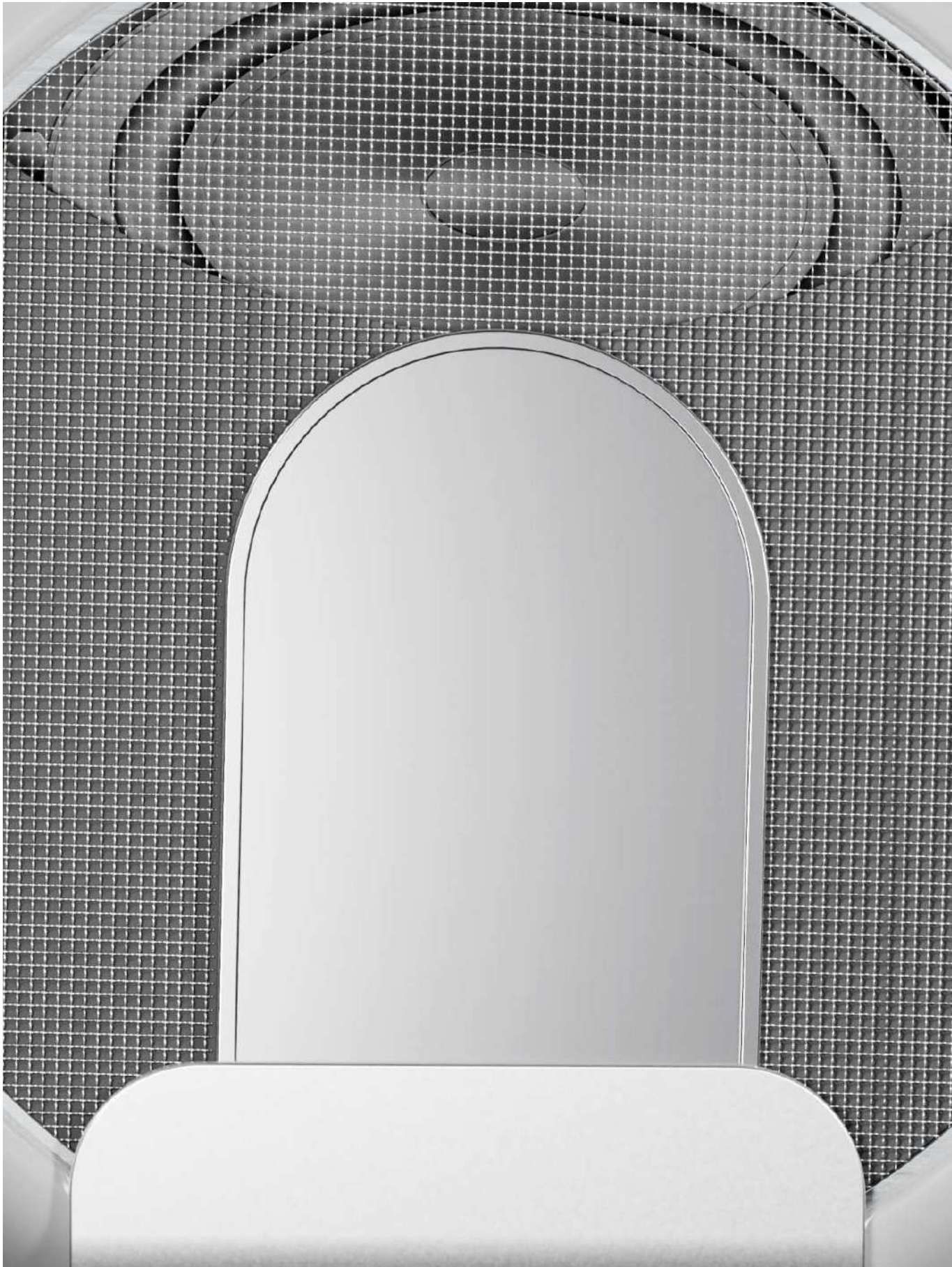
Le unità sono composte da:

- **BrAln:** il cervello, il contenitore operativo che aggiorna l'inventario della spesa, che ti dice cosa è in eccesso, prevede quel che sta per finire ed è operativo per quando si parla di machine learning.
- **Eygent:** l'occhio che osserva gli elementi entrare ed uscire dalla dispensa, mostrando la sua operatività con una luce di cortesia per semplificare la vita all'utente.
- **Nerv:** indispensabile per rendere operativi ed autonomi i due elementi sopracitati. É la batteria, elemento di condivisione tra Eygent e BrAln.

Mentre i supporti sono:

- **Principale:** con annesso cavo di ricarica Type C, è la base di controllo che garantisce la privacy ed evita l'attivazione involontaria del BrAln.
- **Secondario:** è il supporto adesivo angolare in dotazione con l'Eygent, consente di inserire il nostro occhio in qualunque posizione della dispensa. Ma ottimizza la sua funzione nei punti morti angolari della dispensa.







6.2.1 COMPONENTI DEL PRODOTTO

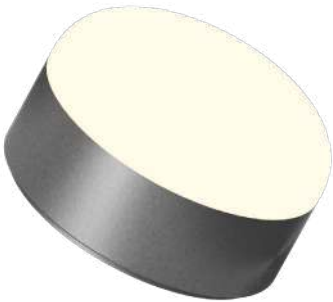
BrAln



Eygent



Nerv



Supporto BrAln



Supporto Eygent



LOHAI

Cosa prevede il kit base di questa AI?

BrAln x 1

Rappresenta il centro nevralgico di tutte le operazioni di interazione tra l'utente e **LOHAI**. Ha una forma circolare per riprendere le caratteristiche dell'ambiente cucina in cui viene inserito. Presenta una telecamera tra gli 8 e i 12 megapixel, un sistema di 3 microfoni per comunicare con l'utente e un sensore di percezione della luminosità, senza il quale non vi è alcuna attivazione dei microfoni.

Al suo interno, oltre la IA che analizzerà i dati provenienti dai suoi Eygent, risiedono chip di comunicazione con la rete e di collegamento wireless fino a 6 dei suoi Eygent. È dotato di un'alimentazione indipendente, che consente di ricaricare le batterie degli Eygent mentre in carica, oppure di sfruttarle nel momento in cui lo stato di carica venga interrotto.

Eygent x 4

Questa piccola pillola in formato high-tech non è che una telecamera da 8 megapixel che consente di riprendere nel momento in cui nella dispensa vi sono variazioni di luminosità. Non possiede una batteria autonoma, se non un condensatore che dovrebbe riuscire a tenerlo attivo per qualche minuto durante la sostituzione della batteria. È dotato di un sistema di luce di servizio durante l'acquisizione delle informazioni.

Informazioni che, se vogliamo, possiamo interpretare come frame di ciò che accade, che vengono immediatamente inviate a BrAln, dove saranno elaborate.

Nerv x 7

Il nome di Nerv non è casuale. Il suo scopo è quello di essere il collegamento fisico e l'impulso energetico che passa dalla ricarica del Brain alla fruizione degli Eygent. Per quanto riguarda il collegamento, è dotato di inserti femmina che agganciano gli spinotti e restano in loco grazie a un sistema di attrazione magnetico, valido sia per gli Eygent che per il Brain. Il sistema batteria è ipotizzato intorno ai 2500 mAh, quanto potrebbe bastare per uno o due mesi di autonomia.

Supporto BrAln x 1

Il supporto di BrAln è un pezzo di metallo alluminio tagliato e piegato in due punti. Nella sua semplicità compie due azioni principali per BrAln: ostacola la telecamera in tempo di riposo o standby, e accoglie e garantisce un punto di fulcro al caricatore che, con la sua conformazione più robusta nel punto dello spinotto, aiuta e sostiene il pezzo principale nella lamiera tagliata.

Supporto Eygent x4

Il supporto dell'Eygent è una semisfera che ha il compito di avvolgere l'Eygent senza lasciargli troppo spazio di movimento al di fuori del necessario per ruotare e posizionare la telecamera nel punto ottimale. Ha un materiale morbido simil-siliconico con una base in polietilene strutturale.

Cavo TypeC x 1

Si tratta di un semplice cavo di ricarica USB - TypeC con l'aggiunta di un rinforzo sullo snodo di connessione al BrAln, poichè deve, quando connesso, essere usato come perno rotazionale.

6.2.2 ESPLOSO



BrAiN

- 01. Obiettivo Webcam 16Mpx
- 02. Griglia Metallica
- 03. Diaframma in ABS
- 04. Speaker
- 05. Magnete
- 06. Doppia PCB AI Powered
- 07. Scocca ad anello in ABS
- 08. Controscocca in ABS
- 09. Vite di fissaggio
- 10. Connettore USB type C
- 11. Spinotti di Alimentazione
- 12. Piastra Acrilico Opalino
- 13. Sovrascocca in Alluminio
- 14. Diffusore Acrilico Opalino

Nerv

- 15. Condensatore
- 16. Scocca in Alluminio
- 17. Diaframma in ABS
- 18. Diffusore Acrilico Opalino

Eygent

- 19. Scocca in ABS
- 20. Spinotti di alimentazione
- 21. Scocca in Alluminio
- 22. Obiettivo Webcam 12Mpx
- 23. Supporto Eygent
- 24. Supporto BrAiN
- 25. Cavo di Alimentazione type C

6.3 MATERIALI E LAVORAZIONI

Materiale: Alluminio metallico

Retina Metallica

Lavorazioni: Saldatura, assemblaggio

È l'ultimo layer di rivestimento del BrAin, formata da una coppia di binari piegati e saldati tra loro, incastro irreversibile all'interno dei binari stessi. Serve a proteggere gli altoparlanti ed i microfoni, senza creare problemi di risonanza



Alluminio metallico



Saldatura



Assemblaggio

Materiale: Alluminio

Scocca Alluminio

Lavorazioni: Taglio, Piegatura, Stampaggio a freddo, trattamenti di Finitura

La leggerissima scocca metallica avvolge tutto il cervello, ha il ruolo non solo di rifinire elegantemente, ma dare con pochi mm resistenza ed elasticità alla scocca; è incastrata con un binario tra la griglia esterna ed il diaframma sottostante.



Alluminio



Taglio, Piegatura



Stampaggio a freddo, Trattamenti di finitura

Materiale: ABS

Diaframma

Lavorazioni: Stampaggio ad iniezione

Questo pezzo è collegato con un incastro a Binario scorrevole alla griglia esterna. Ha la funzione di protezione delle schede PCB e garantisce l'unico punto di sostegno centrale con il resto della scocca. Spinge per imbattuta sulla scocca.

Materiale: ABS

Scocca centrale

Lavorazioni: Stampaggio ad iniezione

È il vero contenitore delle schede, può presentare una parte intermezza per dividere le casse dalle altre PCB, ma nel nostro caso mantiene solo la struttura resistente sull'asse cilindrica.

Materiale: ABS

Controscocca

Lavorazioni: Stampaggio ad iniezione

La controscocca ad imbattuta sul lato batterie ha gli incavi cilindrici proprio per poter permetterne l'inserimento, infatti è la scocca che prende in uno dei suoi incavi l'unica vite presente in tutto l'assemblaggio.



ABS



Stampaggio ad iniezione

Vite

Materiale: Acciaio Inox

Lavorazioni: Stampaggio ad iniezione

L'unica vite di giunzione reversibile presente nel prodotto



Acciaio Inox



Stampaggio ad iniezione

Magnete

Materiale: Magneti al Neodimio

Lavorazioni: Taglio

L'elemento che consente alle batterie di rimanere in loco e di semplificarne la carica.



Magneti al Neodimio



Taglio

MATERIALI E LAVORAZIONI

Materiale: Acrilico Opalino

Diffusore Luce

Lavorazioni: Stampaggio Iniezione

Grazie a due incastri di tipo snapfit, il diffusore va a chiudere completamente ogni altro incastro ad imbattuta sottostante con la scocca centrale.



Acrilico opalino



Stampaggio ad iniezione

Materiale: ABS

Ingresso Usbc

Lavorazioni: Stampaggio ad iniezione

Elemento che si incastra in maniera semireversibile con delle alette in plastica ad espansione, andrà a coprire la vite di giunzione e servirà a caricare il dispositivo e le batterie.

Scocche Eygent e Nerv

Materiale: ABS

Lavorazioni: Stampa ad iniezione

Vari pezzi che legano tra loro con incastri snapfit o semipermanenti, garantiscono la rigidità e la resistenza per la protezione delle schede al loro interno



ABS



Stampaggio ad iniezione

Materiale: LSR (gomma siliconica Liquida)

Supporto Eygent

Lavorazioni: Stampaggio ad iniezione

Elemento estremamente morbido, flessibile e resistente per strappo e compressione. Applicazione semplice di tipo adesiva non permanente.



LSR (Gomma Siliconica Liquida)



Stampaggio ad iniezione

Materiale: Alluminio

Supporto BrAln

Lavorazioni: Taglio, Piegatura, Stampaggio a freddo, trattamenti di Finitura

Un unico pezzo di lamiera che viene tagliato/punzonato in due punti e lavorato per piegatura in modo da ottenere solo 2 curve.



Alluminio



Taglio



Piegatura



Stampaggio a freddo

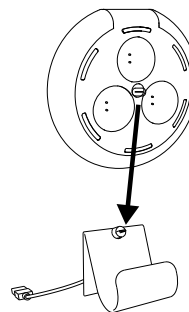


Trattamenti di finitura

6.4 SETTING LOHAI

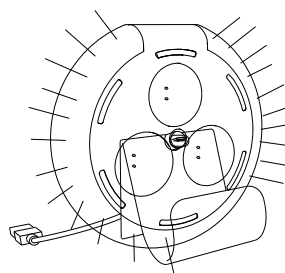
Step 1: Posizionamento BrAln

Aprire il Kit di LOHAI, sistemare la base di BrAln su una superficie stabile e lontana da possibili schizzi d'acqua, preferibilmente nei pressi di una presa elettrica. Collegare il BrAln di LOHAI al suo cavo di alimentazione e poggiare il dispositivo sulla propria base.



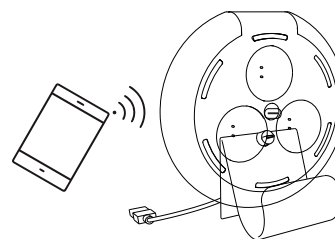
Step 2: Collegamento alimentatore

La ghiera superiore del BrAln inizierà a lampeggiare indicando stato di disponibilità al Paring.



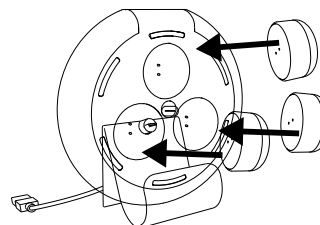
Step 3: Connessione Utente

A questo punto il dispositivo sarà rintracciabile per via Bluetooth. Abbinare il dispositivo con la rete domestica tramite l'app LOHAI ed avviare la prima interazione con l'assistente IA.



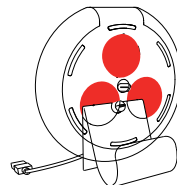
Step 3: Paring

Riempire gli inserti appositi sul retro del BrAln con sistemi Nerv presenti nella scatola.



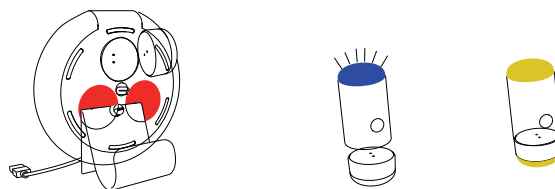
Step 5: Alimentazione Nerv

I Nerv sono in carica, una volta che la luce rossa si spegnerà i Nerv saranno carichi e pronti all'uso.



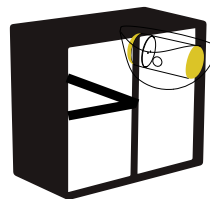
Step 6: Paring Eygent

Una volta che il Nerv sarà carico, verrà collegata all'Eygent, lampeggerà con una luce blu finchè non sarà abbinato con il BrAln, l'accettazione dovrà avvenire tramite App da parte dell'utente. Quando la luce blu diventerà bianca, il paring sarà stato completato.



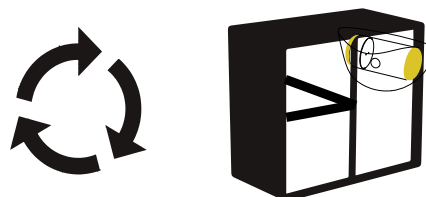
Step 7: Posizionamento Eygent

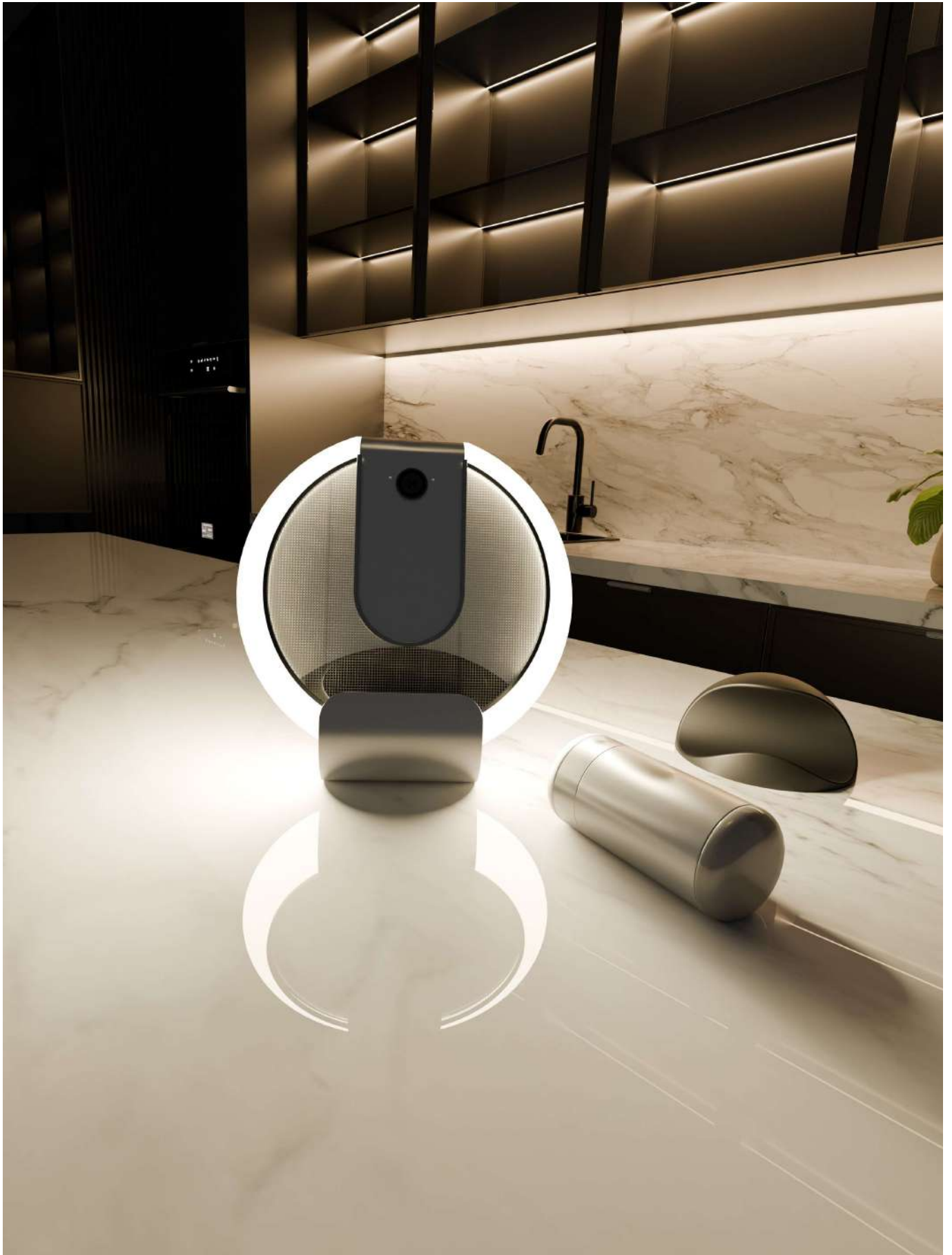
Provare a trovare il punto con una visuale migliore sulla dispensa (svuotata in precedenza) in cui si vuole posizionare l'Eygent, si consiglia una zona angolare con vista sull'esterno. Verificare il campo visivo migliore disponibile dall'applicazione.



Step 8: Ripetere

Ripetere lo step 7 per tutti gli Eygent desiderati fino ad un massimo di 6 dispositivi abbinabili. Riporre nuovamente tutti i viveri nella dispensa e procedere con l'utilizzo della dispensa AI.







6.5 INTERAZIONE E FEEDBACK UTENTE - LOHAI

BrAlN

Modalità Machine Learning o Interazione Diretta

Per l'attivazione del feedback vocale dell'AI presente nel dispositivo è necessario interagire fisicamente con esso.

- L'utente deve **ruotare il dispositivo** fino a scoprire completamente la fotocamera e i sensori di profondità posti nella parte inferiore.
- L'attivazione viene confermata dall'**accensione della ghiera luminosa** esterna. A quel punto l'utente può:
 - **chiedere informazioni** sull'inventario della dispensa e verificare se ci sono elementi in esaurimento (azione disponibile anche a distanza tramite l'applicazione)
 - passare in **Learning Mode** e istruire il dispositivo su alimenti da conservare non confezionati seguendo le sue istruzioni.

Primo Abbinamento

Per il primissimo caso di accensione, il sistema BrAlN si illuminerà ad intermittenza: vuol dire che è entrato in modalità di pairing. Continuerà a lampeggiare finquando l'utente non avrà scelto di connettersi, in questa modalità non vi sarà alcuna interazione.

Dispositivi connessi

I led blu sulla parte posteriore del BrAlN, di fianco alle batterie Nerv in carica, indicano numero e stato di dispositivi Eygent associati. Il Led blu indica un dispositivo perfettamente funzionante ed operativo, il led rosso, invece indica un Eygent con batteria in stato di carica sotto il 20%. In modo da segnalare all'utente la sostituzione con un Nerv.



EYAGENT

Primo Abbinamento

L'Eygent, lampeggerà con una luce blu finché non sarà abbinato con il BrAln.

Batteria Scarica

Nel momento in cui il livello batteria scende sotto il 20%, oltre a venir segnalato al BrAln, emanerà una luce rossa intermittente.

Luce di Cortesia

All'apertura del vano, al rilevamento del movimento da parte dell'utente l'Eygent, oltre ad avviare una raffica di scatti per elaborare i cambiamenti nella dispensa, accende una luce di cortesia che illumina l'interno e aiuta a identificare meglio i prodotti.

NERV

Batteria Scarica

Nel momento in cui il livello batteria scende sotto il 20%, oltre a venir segnalato al BrAln, emanerà una luce rossa intermittente.

Batteria Carica

La batteria quando carica non emette alcun tipo d'illuminazione.

Luce di Cortesia

Segue i comandi di Eygent e BrAln nel funzionamento delle rispettive luci di cortesia o emergenza.



Slot di abbinamento
libero

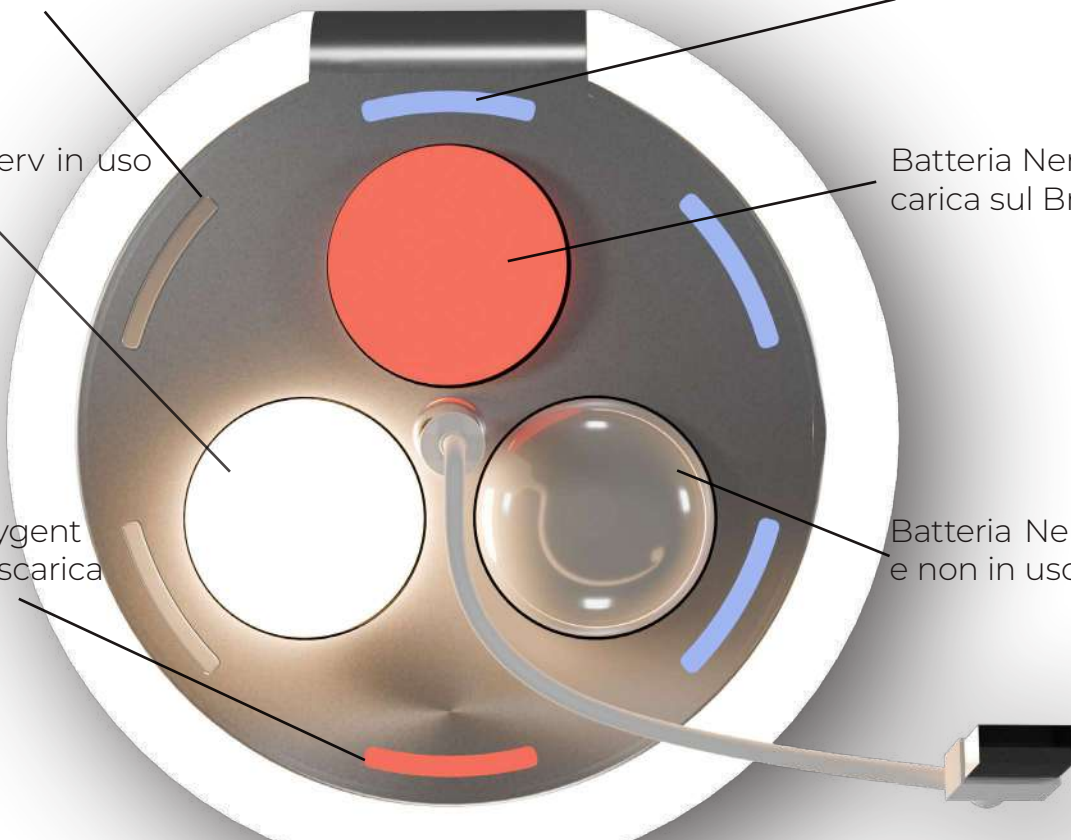
Batteria nerv in uso
dal BrAln

Batteria Eygent
connesso scarica

Connesso ad Eygent

Batteria Nerv in
carica sul BrAln

Batteria Nerv carica
e non in uso



AGGIORNAMENTO DELLA DISPENSA



Una volta settato BrAln e posizionato Eygent, siamo pronti a iniziare ed essere aiutati durante lo stoccaggio delle scorte alimentari.



Inserire i prodotti all'interno della dispensa: finché la luce dell'Eygent lampeggia all'ingresso di ogni prodotto, ogni interazione sta andando a buon fine.



[Luce Eygent rossa]: problema con il riconoscimento di un prodotto. Bisognerà passare alla modalità Machine Learning.



"come posso esserti utile"

Ruotare il dispositivo BrAln in modo da attivarlo: la ghiera luminosa si accenderà e inizierà a dialogare con voi. Da questo momento avrà accesso a tutto ciò che potrete mostrargli anche sulla camera di BrAln.



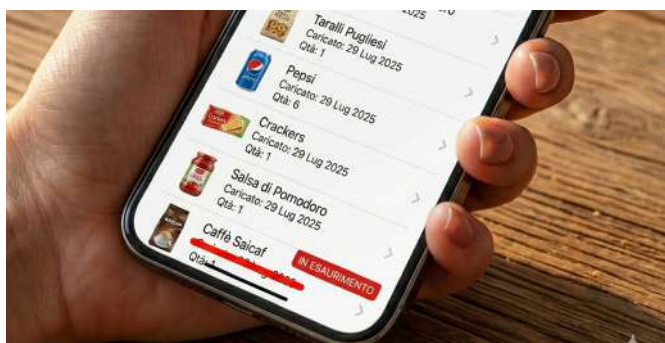
Mostrate e definite la scadenza massima e il nome del prodotto che non era stato riconosciuto; le informazioni saranno personalizzabili a discrezione dell'utente.



BrAln aggiornerà in tempo reale il suo inventario ed, alla prossima interazione, anche Eygent sarà in grado di riconoscere (in ingresso o in uscita) il prodotto immesso.

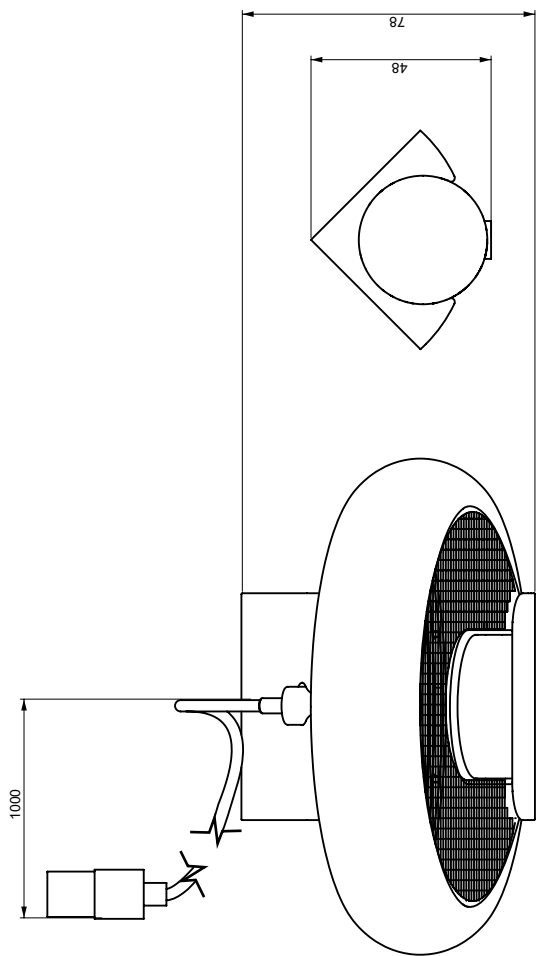
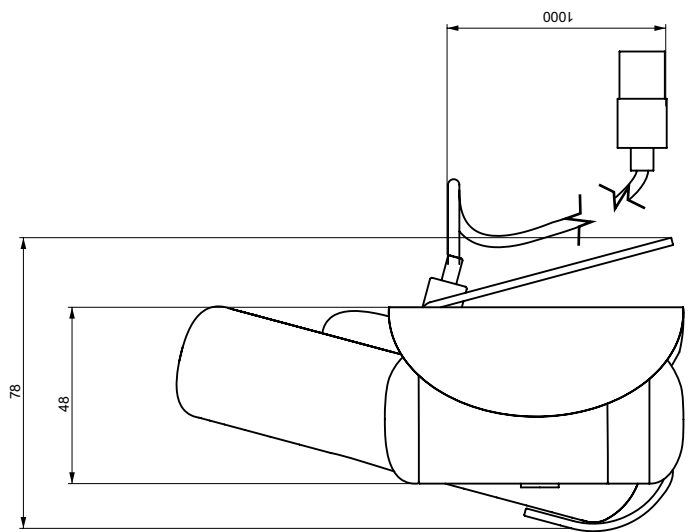
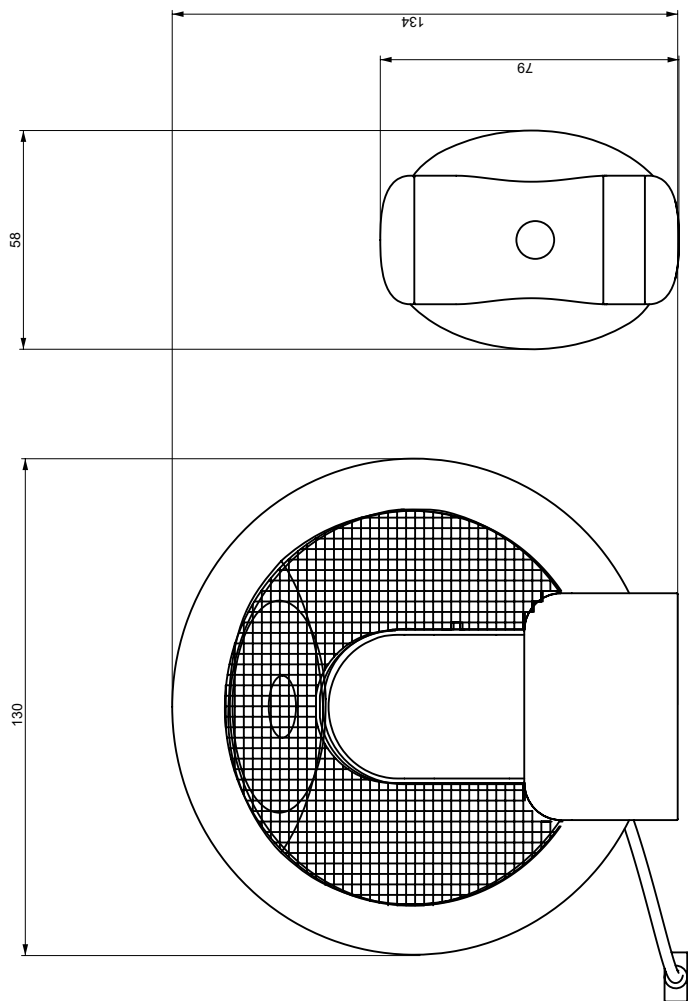


Rigirare BrAln e continuare a inserire i prodotti: il sistema tornerà in modalità luce di cortesia e continuerà ad analizzare gli alimenti in ingresso e in uscita.

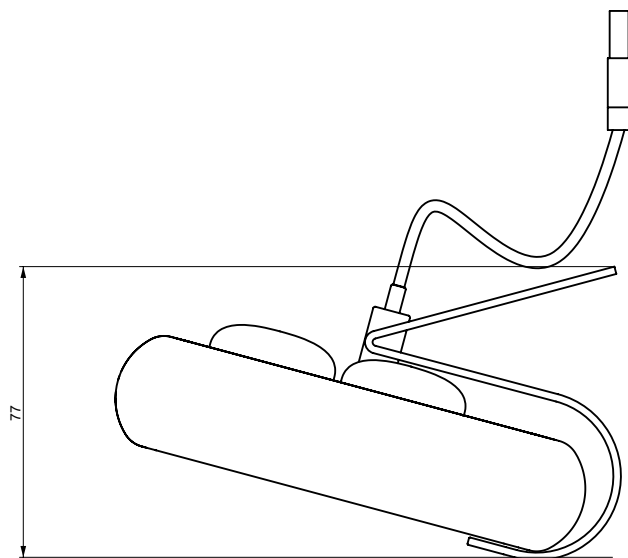
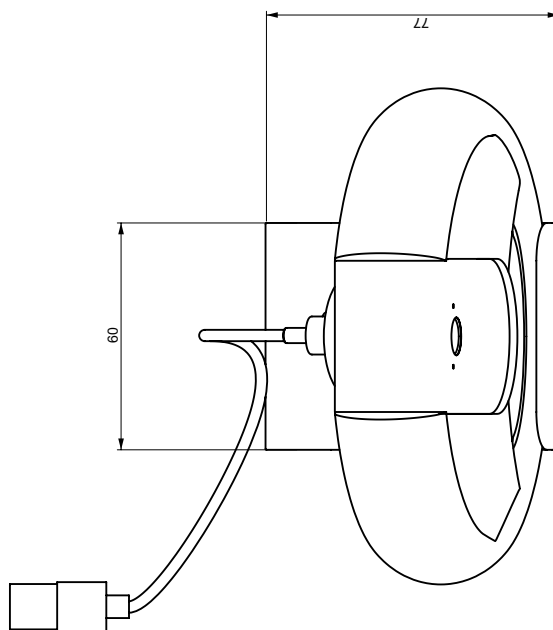
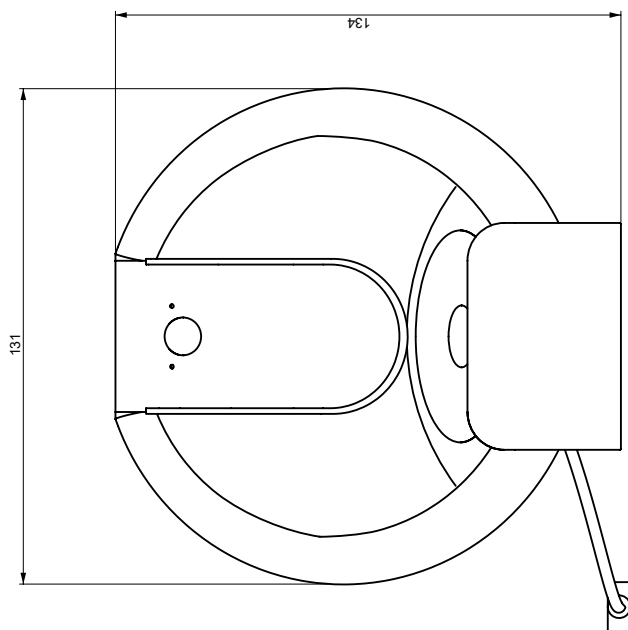


Tutti gli elementi presenti nella dispensa saranno caricati da BrAln nell'inventario dell'app, per offrire un'esperienza dispensa sempre attuale e aggiornata, in maniera completamente automatizzata dall'IA.

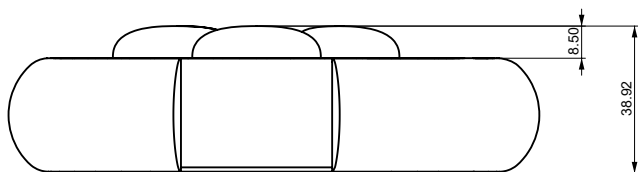
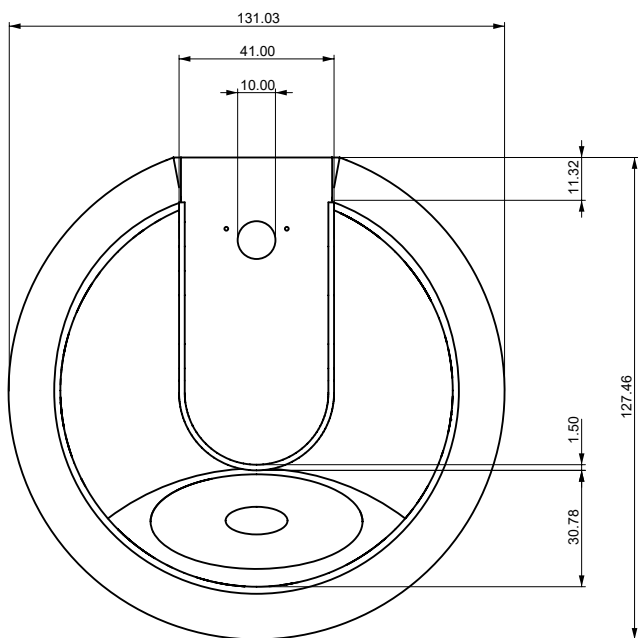
6.6 TAVOLE TECNICHE - 1:2



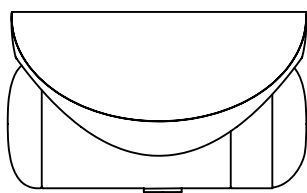
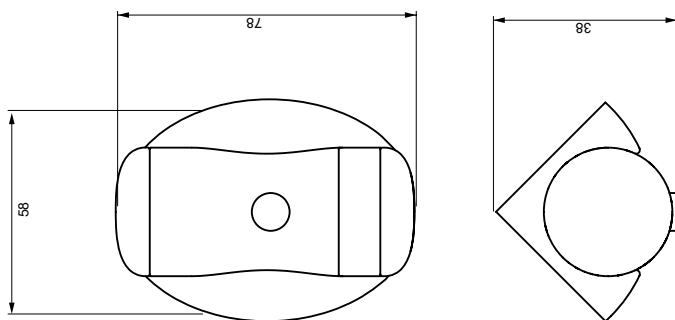
Assieme:
LOHAI



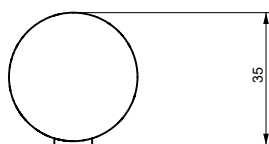
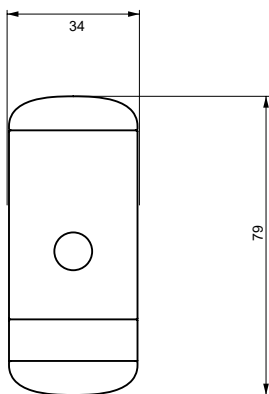
Sottoassieme:
 BrAln
 Supporto BrAln
 Nerv



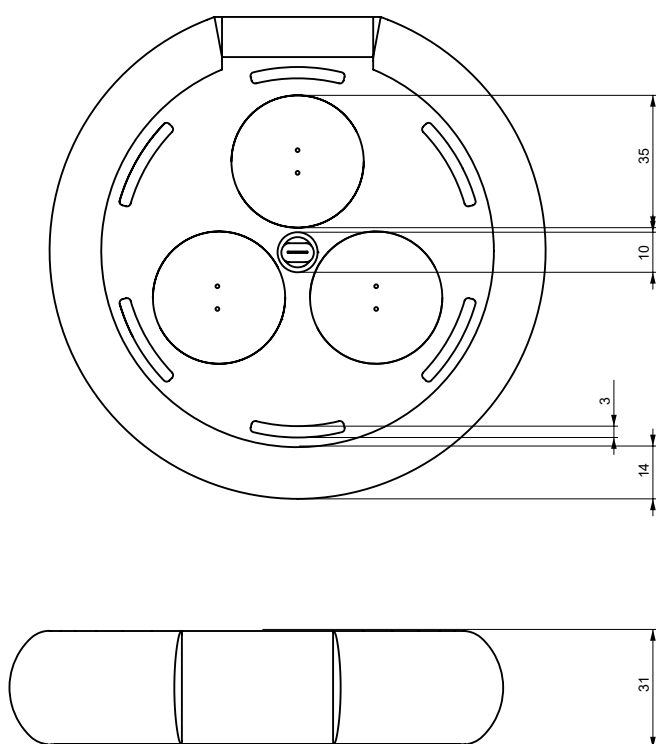
Sottoassieme:
Nerv + BrAln



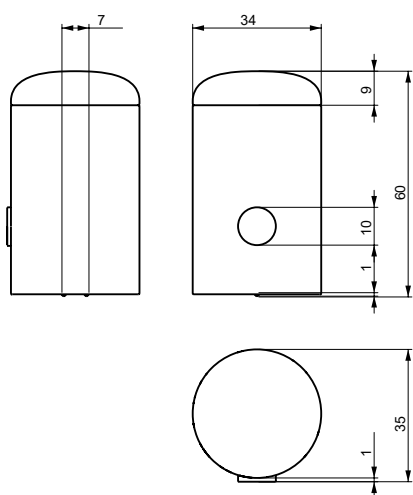
Sottoassieme:
Eygent



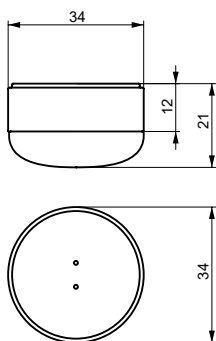
Sottoassieme:
Eygent + batteria



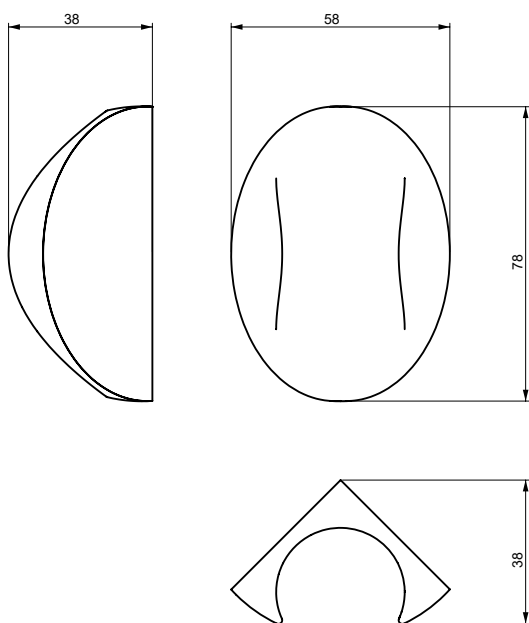
Componente
Retro del BrAln



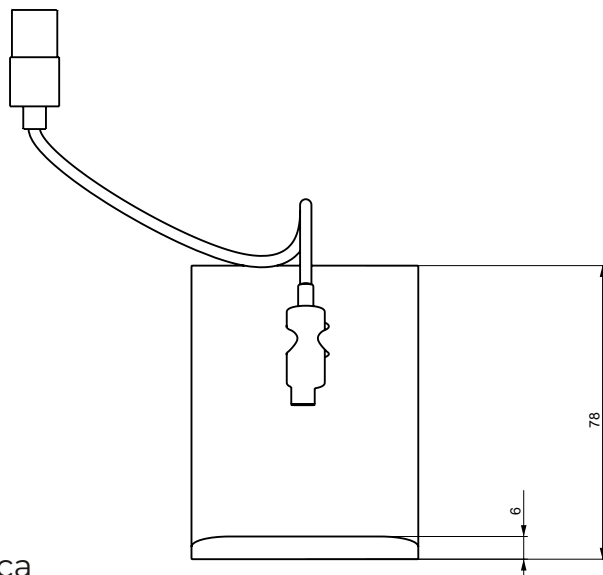
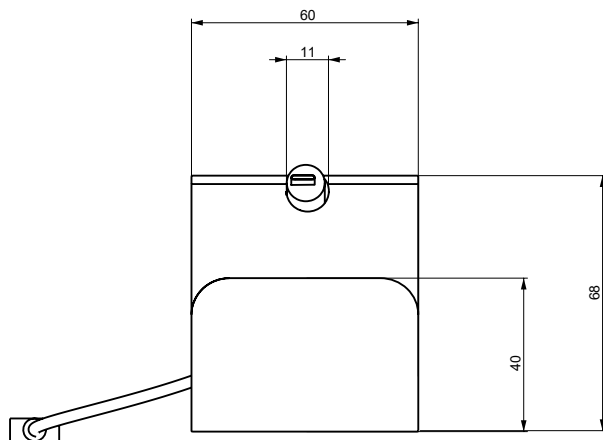
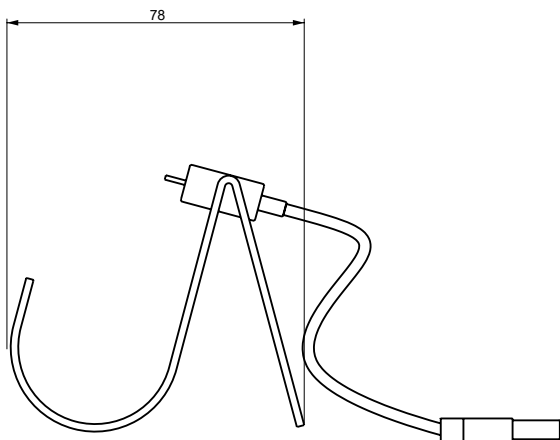
Componente
Eygent



Componente
Nerv



Componente
Supporto Eygent



Componente
Stazione di ricarica

SITOGRAFIA

https://amsdottorato.unibo.it/id/eprint/5916/1/silvia_gaiani_spreco_alimentare_domestico.pdf

https://tesi.luiss.it/18866/1/186351_ERRICO_PIERFRANCESCO.pdf

https://www.isprambiente.gov.it/files2019/pubblicazioni/rapporti/RAPPORTOSPRECOALIMENTARE_279_2018.pdf/@@download/file/RAPPORTO%20SPRECO%20ALIMENTARE.pdf

https://www.istat.it/wp-content/uploads/2025/10/StatisticaToday_Insicurezza-alimentare.pdf

[https://thesis.unipd.it/retrieve/69db305b-dd46-4e63-9e3d-0cc7fd8525ad/Gli%20sprechi%20alimentari,%20indagine%20di%20mercato%20su%20famiglie%20e%20aziende%20del%20settore%20food%20di%20Vicenza%20-%20Tesi%20Riccardo%20Cominato%202002504%20\(1\).pdf](https://thesis.unipd.it/retrieve/69db305b-dd46-4e63-9e3d-0cc7fd8525ad/Gli%20sprechi%20alimentari,%20indagine%20di%20mercato%20su%20famiglie%20e%20aziende%20del%20settore%20food%20di%20Vicenza%20-%20Tesi%20Riccardo%20Cominato%202002504%20(1).pdf)

<https://webthesis.biblio.polito.it/17945/1/tesi.pdf>

<https://www.wastemanaged.co.uk/our-newshttps://refed.org/food-waste/the-problem//food-waste/food-waste-facts-statistics/>

<https://www.voltimum.it/notizie/la-domotica-una-storia-lunga-quasi-30-anni>

https://amslaurea.unibo.it/id/eprint/8457/1/vandi_silvia_tesi.pdf

<https://www.cepro.com/news/pantryon-automated-shelf-appliance/20813/>

<https://pantryon.com/products/pantryon-bruno>

<https://www.semanticscholar.org/paper/loT-Based-Smart-Inventory-Management-System-for-and-Rezwan-Ahmed/9040f2d2252836cd0379d53520a8debe2d3975e5>

<https://www.tupperware.com/collections/smart-containers>

<https://www.dezeen.com/2018/05/29/smarterware-ovie-smart-tupperware-internet-of-things-food-waste/>

<http://www.ijlera.com/papers/v2-i3/part-II/31.201703127.pdf>

<https://pdfs.semanticscholar.org/ec2e/ehttps://journals.ijramt.com/index.php/ijramt/article/download/2721/2713/3528e174c2989345fc89fff8e2385e34eaf2416.pdf>

<https://arxiv.org/pdf/1911.11265.pdf>

https://www.techrxiv.org/articles/preprint/Next_Generation_Smart_Fridge_System_using_IoT/12090516/files/22230885.pdf

<https://www.mdpi.com/2304-8158/13/5/643>

<https://askanews.it/2025/02/04/spreco-alimentare-il-37-degli-italiani-dimentica-il-cibo/>

<https://www.asiarfid.com/it/rfid-food-traceability-makes-food-safer.html>

<https://arxiv.org/pdf/1911.11265.pdf>

<https://www.ilgiornaledelcibo.it/spreco-alimentare-dati-samsung/>

<https://elettromagazine.it/attualita-news/mercato-della-smart-home-tecnologie-vendute/>

<https://lftovrs.com/blogs/lft-ovrs-blog/introducing-nfc-bands-for-the-lft-ovrs-app-a-smarter-way-to-keep-track-of-your-meals>

<https://www.corriere.it/cook/news/cards/spreco-alimentare-come-organizzare-dispensa-perfetta-conservare-cibo/spreco-alimentari-dati-nazionali.shtml>

<https://www.foodaffairs.it/2020/12/16/sostenibilita-una-ricerca-europea-di-samsung-sullo-spreco-alimentare-dimostra-che-oltre-la-meta-del-cibo-acquistato-dagli-italiani-viene-buttrato/>



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN “E. VITTORIA”

CORSO DI LAUREA IN
DISEGNO INDUSTRIALE E AMBIENTALE
.....

TITOLO DELLA TESI
LOHAI - AI e service design per la gestione efficiente
.....
e sostenibile delle scorte alimentari domestiche
.....
.....

Laureando/a
Nome Giovanni Valentini

Firma 

Relatore
Nome Jacopo Mascitti

Firma 

Se presente eventuale Correlatore indicarne nominativo/i

.....
.....

ANNO ACCADEMICO
2024/2025
.....

LOHAI

Sistema intelligente per monitoraggio e gestione della dispensa



Nerv

Il sistema nervoso, una batteria per l'Eygent ricaricabile sul sistema BrAln

BrAln

Un cervello con una IA che analizza e avvisa dei possibili sprechi in dispensa

Eygent

L'occhio che osserva H24 dall'interno del vano dispensa ed invia informazioni



LOHAI



Definizione delle componenti

BrAln

- 01. Obiettivo Webcam 16Mpx
- 02. Griglia Metallica
- 03. Diaframma in ABS
- 04. Speaker
- 05. Magnete
- 06. Doppia PCB AI Powered
- 07. Scocca ad Anello in ABS
- 08. Controscocca in ABS
- 09. Vite di fissaggio
- 10. Connettore USB type C
- 11. Spinotti di Alimentazione
- 12. Piastra Acrilico Opalino
- 13. Sovrascocca in Alluminio
- 14. Diffusore Acrilico Opalino
- 24. Supporto BrAln
- 25. Cavo di Ricarica TypeC

Nerv

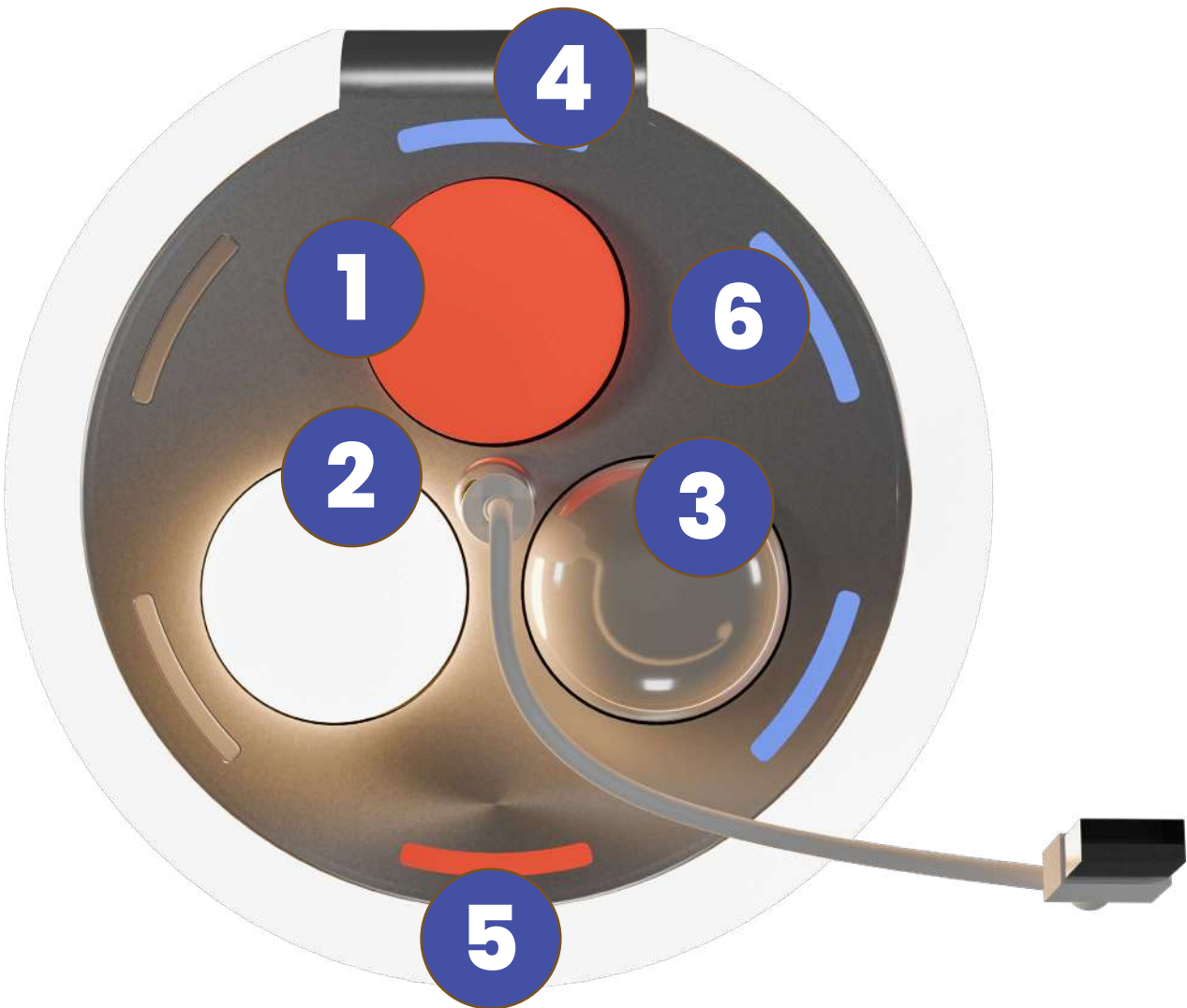
- 15. Condensatore
- 16. Scocca in alluminio
- 17. Diaframma in ABS
- 18. Diffusore Acrilico Opalino

Eygent

- 19. Scocca ABS
- 20. Spinotti di alimentazione
- 21. Scocca in Alluminio
- 22. Obiettivo Webcam 12Mpx
- 23. Supporto Eygent

Visual Feedback BrAln

- 01. Batteria Nerv in carica sul BrAln
- 02. Batteria Nerv in uso dal BrAln
- 03. Batteria Nerv carica e non in uso
- 04. Connesso ad Eygent
- 05. Batteria Eygent connesso scarica
- 06. Slot di abbinamento libero



Ingombri Massimi in scala 1:2

