



# INTELLICART

**Marco Morandin**

Human Computer Interaction  
Gennaio 2024

# Sommario

Sommario	2
Introduzione	3
Obiettivo	3
Cos'è Intellicart?	3
Considerazioni sulle interazioni	3
Considerazioni sull'accessibilità	4
Considerazioni sulle emozioni	4
Benchmarking	5
Analisi dei sistemi esistenti	5
Design library	5
Data Gathering	6
Questionari	6
Interviste	8
PACT Analysis	8
Persone:	8
Attività:	8
Contesto:	9
Tecnologie:	9
Requirements	9
Functional Requirements	9
Non-Functional Requirements	10
First Iteration	10
Personas	10
Scenari	11
Low Fidelity Prototype	11
Evaluation	12
Second Iteration	13
Medium Fidelity Prototype	13
Evaluation	13
Conclusioni	14

# Introduzione

## Obiettivo

Quante volte ci si lamenta della **coda alle casse** di un supermercato, soprattutto nei giorni antecedenti alle festività?

Per risolvere questo problema è nato **Intellicart**, un sistema in grado di diminuire i tempi morti all'interno di un supermercato migliorando così l'esperienza di acquisto degli utenti.

## Cos'è Intellicart?

**IntelliCart** include un **carrello intelligente** che mediante alcune videocamere riconosce gli articoli riposti nel cestello grazie ad un sistema di **computer vision**, senza che il cliente compia nessuna operazione, e li aggiunge al totale.

Inoltre, dispone di un **sistema di navigazione** che permette di elaborare un percorso ottimizzato per aiutare i clienti a individuare i prodotti all'interno del punto vendita, precedentemente aggiunti alla lista della spesa mediante l'apposita applicazione.

In modalità di navigazione, il carrello si **muove autonomamente** all'interno del negozio e il cliente lo segue. Il sistema di computer vision permette al carrello di monitorare la velocità del cliente associato e di adattarsi ai suoi spostamenti non programmati o soste. Se la modalità di navigazione non è attivata sarà il carrello a seguire l'utente.

Il pagamento della spesa può essere effettuato mediante **pagamenti elettronici** direttamente sul carrello evitando ai clienti lunghe code alle casse. Nell'eventualità in cui l'utente scelga di effettuare il pagamento in contanti dovrà solamente recarsi presso una "cassa tradizionale" in cui basterà che effettui solamente il pagamento, poiché il totale da pagare viene inviato automaticamente all'addetto.



Per i clienti con **difficoltà visive**, il carrello dispone di una funzione di **comando vocale** che su richiesta legge gli ingredienti e le informazioni sui prodotti riposti nel cestello. Questa funzione si attiva automaticamente quando al carrello vengono associate delle cuffie wireless, disponibili alla reception del supermercato.

L'**applicazione correlata** fornisce informazioni su offerte e sconti e raccomandazioni di ricette basate sui prodotti nella lista della spesa, inoltre consente di effettuare pagamenti in-app.

È possibile stilare una lista della spesa che verrà riportata sullo schermo del carrello dopo che il cliente effettua il check-in all'ingresso, sempre tramite l'applicazione.

Direttamente dall'app è possibile, scansionando il codice a barre di un prodotto, ottenere informazioni sulla filiera produttiva dello stesso.

*(A lato alcuni render del risultato finale per aiutare il lettore a capire il contesto).*



## Considerazioni sulle interazioni

Le interazioni che gli utenti possono avere con **IntelliCart** sono di tipo "**continuous**" in quanto ricevono un feedback continuo dallo schermo del carrello ed esso si muove in autonomia. Le fotocamere che si occupano del riconoscimento dei prodotti elaborano continuamente video e quindi il dispositivo non presenta nessun sensore che ritorna valori

limitati. In aggiunta le interazioni sono di tipo “**touch-based**” in quanto l’utente manipola direttamente il device.

L’interazione con il dispositivo, inoltre, è sia di tipo “**Synchronous**”, quando l’utente si trova al supermercato, che “**Asynchronous**” quando l’utente compila la lista della spesa sull’applicazione oppure quando vuole consultare la filiera produttiva di un prodotto mediante scansione del codice a barre. Infine le interazioni risultano essere anche “**individuali**” e sono “**situated**”. Il carrello, inoltre, ha un’interazione “**proattiva**” essendo in grado di prendere delle decisioni autonomamente (elaborazione percorso e lettura dei prodotti) e “**implicita**” perché acquisisce dati autonomamente dalle azioni degli utenti e agisce di conseguenza. Il dispositivo riesce ad essere **consapevole del contesto** in cui si trova grazie a delle tecniche di intelligenza artificiale risolvendo problemi di classificazione e di tracciamento.

## Considerazioni sull’accessibilità

**Accessibilità** significa dare la possibilità a più persone possibile di utilizzare un sistema, adottando alcuni accorgimenti che possono venire incontro a disabilità o contesti sociali particolari. Nel caso di **Intellicart** il lato accessibilità è stato valutato attentamente rendendo il carrello completamente **autonomo nel movimento**. Impostando solamente la lista della spesa esso effettuerà un percorso all’interno del supermercato. Come precedentemente illustrato per gli utenti con difficoltà visive, è possibile utilizzare dei **comandi vocali**. In futuro si potrebbe aggiungere la possibilità di attivare una modalità di visualizzazione per le persone con problemi di daltonismo.

## Considerazioni sulle emozioni

Nello sviluppo di **Intellicart** si è cercato di sviluppare un sistema in grado di trasmettere **emozioni positive** agli utenti. Secondo la teoria di **Don Norman** le emozioni suscite da un sistema si dividono in tre categorie:

- Le “**visceral emotions**” riguardano l’estetica del sistema. Si è cercato di sviluppare un’interfaccia grafica con tratti **moderni** ma molto **semplici**, affini al grande range d’età di utilizzatori, in aggiunta è stato scelto di utilizzare **colori freddi** sui toni del blu e del verde che suscitano emozioni di tranquillità, calma e freschezza. Inoltre il colore blu è spesso consigliato nell’ambito commerciale in quanto è statisticamente provato che aumenti le vendite.
- Le “**behavioural emotions**” sono le emozioni suscite utilizzando il sistema. Sono positive se quest’ultimo è facilmente **utilizzabile** e molto **reattivo**. A questo proposito le interfacce grafiche di **Intellicart** sono state pensate molto semplici ed intuitive implementando solo le funzionalità strettamente necessarie. È stato scelto di non inserire animazioni superflue che potrebbero rendere meno reattivo il sistema in quanto, almeno momentaneamente, non ci sono tempi di attesa in cui potrebbero essere inserite. Tuttavia, se in seguito all’implementazione del sistema dovessero emergere periodi di caricamento o elaborazione, potrebbero essere introdotte animazioni per migliorare l’esperienza dell’utente, anche nelle fasi più impegnative.
- Le “**Reflective emotions**”, ovvero la capacità di un sistema di diventare **indispensabile** una volta provato. Nel caso di **Intellicart** si pensa possa rivoluzionare il mondo della spesa a tal punto da essere ritenuto indispensabile dagli utenti.

# Benchmarking

## Analisi dei sistemi esistenti

In questa sezione viene presentata un'analisi di cinque sistemi esistenti di carrelli intelligenti per la vendita al dettaglio.

I prodotti sono stati messi a confronto su:

- **Sicurezza:** quanto un dispositivo impedisca ai clienti di commettere frodi
- **Facilità d'uso:** quanto un dispositivo è facile da usare anche da un utente inesperto
- **Funzionalità:** quante funzionalità offre il dispositivo
- **Facilità di installazione:** quanto è difficile sviluppare e inserire in un contesto la tecnologia in esame
- **Scannerizzazione:** l'interazione che richiede un maggiore sforzo da parte del cliente è quella che dovrebbe essere maggiormente automatizzata

Di seguito è stata riportata una tabella riassuntiva dell'analisi e successivamente un paio grafici di affinità, ritenuti significativi, tra varie categorie. [ [Vedi altro](#) ]

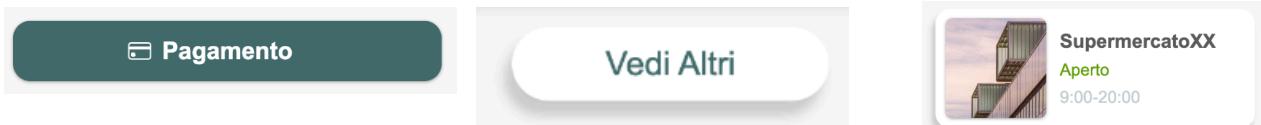
Nome	Link	Sicurezza	Facilità d'uso	Funzionalità	Facilità di installazione	Scannerizzazione prodotti
Cust2Mate	<a href="#">Link</a>	Media	Alta	Medio-alta	Medio-alta	Manuale
Daivi	<a href="#">Link</a>	Alta	Alta	Alta	Media	Automatica
Retail Ai	<a href="#">Link</a>	Medio-alta	Media	Media	Alta	Manuale
Trolley	<a href="#">Link</a>	Bassa	Alta	Bassa	Alta	Non presente
Shopic	<a href="#">Link</a>	Alta	Medio-bassa	Alta	Media	Automatica
Intelicart	-	Alta	Alta	Alta	Bassa	Automatica



## Design library

Per la design library l'unico progetto già esistente ritenuto interessante è **Cust2mate**, con i seguenti punti di forza: suddivisione orizzontale dello schermo che consente di organizzare al meglio il contenuto, presenza di barre nella parte alta e bassa con le principali azioni, mappa del supermercato con tutte le tappe del percorso.

Per quanto riguarda la design library di **IntelliCart** si è partiti dai principi della **Google Material 3 UI**, uno stile molto conosciuto che aiuta gli utenti ad orientarsi. I componenti riutilizzati più volte sono, nell'ordine: button principali, button secondari e tiles con il contenuto.



Nel progetto è stato usato unicamente l'Arial come font.

I colori utilizzati sono: colore primario: #416D6C; colore secondario: #C5D0D3; colore terziario: #5B5B5B; sfondo primario: #FFFFFF e sfondo secondario: #F6F6F6.

Nello sviluppo di **Intellicart** si è prestata attenzione all'uso dei **principi di Gestalt**:

- **"Similarity"**: in tutte le varie parti dell'interfaccia si è cercato di usare lo stesso schema di colori e gli stessi componenti per dare un senso di continuità tra le varie schermate.
- **"Proximity"**: per facilitare gli utenti nel trovare ciò che cercano nelle interfacce, i vari componenti sono stati raggruppati logicamente in tiles.
- **"Past experience"**: avendo usato il design Google Material 3 gli utenti possono usare le loro esperienze passate per poter utilizzare **Intellicart** in quanto saranno già familiari con il largamente diffuso design system di Google. [ [Vedi altro](#) ]

## Data Gathering

I partecipanti alla fase di data gathering sono persone comuni che effettuano periodicamente la spesa in quanto sono proprio il target di **Intellicart**.

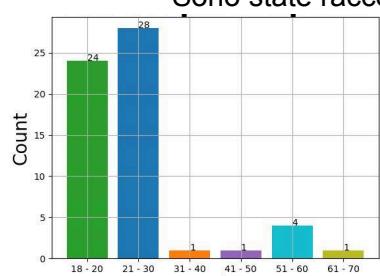
Più precisamente, le persone che hanno preso parte ai sondaggi sono **conoscenti, amici o parenti**. Mentre alle interviste hanno preso parte alcune amiche che si recano spesso al supermercato.

### Questionari

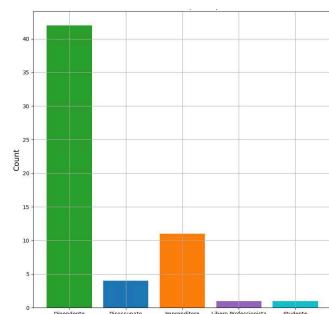
I partecipanti che hanno preso parte al sondaggio sono stati reclutati tramite l'invio diretto del link di **Google Form** mediante app di messaggistica. Prima di inviare il sondaggio è stato effettuato un **pilot test** con un piccolo campione di utenti (5 persone) per capire le criticità del sondaggio risultando fondamentale per migliorare la comprensibilità di alcune domande. [ [Link al sondaggio](#) ]

Sono state raccolte un totale di **59 risposte** evidenziando i seguenti dati:

[ [Risposte](#) ]

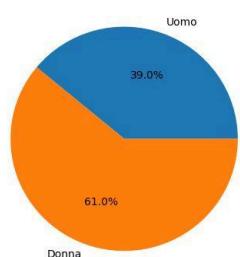


L'età dei partecipanti è principalmente concentrata nelle fasce **18-30** con 52 partecipanti mentre il range d'età va dai 18 ai 70 anni. Se ne evince che l'età media è di 26 anni e la deviazione standard è di 10,65.



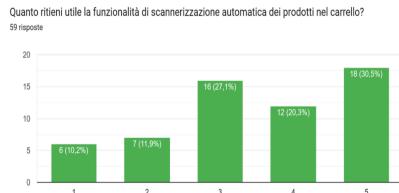
Per quanto riguarda la professione degli intervistati quella con il più alto numero di risposte è **"studente"**

ed a seguire **"dipendente"**. Ciò è dovuto al fatto che gli studenti in fase di reclutamento sono risultati essere i più propensi a rispondere al sondaggio.



La maggior parte degli intervistati si identifica essere una **donna** con il 61% (36 persone) mentre il 39% (23 persone) hanno dichiarato essere uomini.

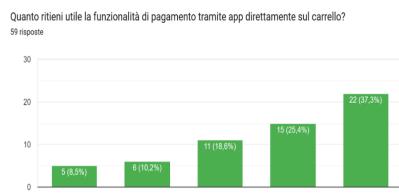
In basso i grafici che riportano quanto gli utenti abbiano ritenuto utili le principali funzionalità offerte da **IntelliCart**. Ne risulta che la funzionalità ritenuta più utile sia quella di navigazione.



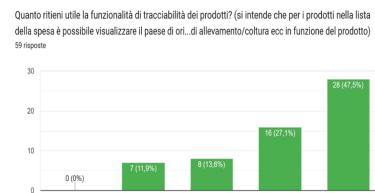
Media: 3,49 ~ Standard deviation: 1,32



Media: 4,02 ~ Standard deviation: 1,18

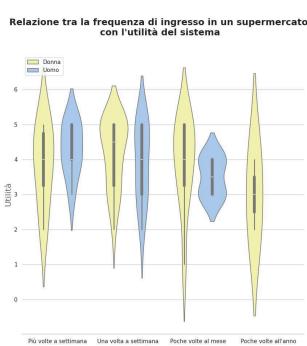


Media: 3,73 ~ Standard deviation: 1,30

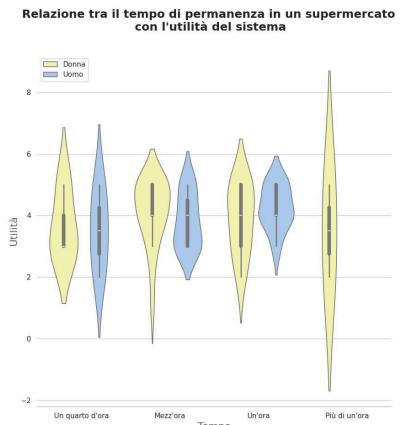


Media: 4,10 ~ Standard deviation: 1,05

A lato il grafico che mostra la relazione tra il **tempo di permanenza** in un supermercato e l'**utilità del sistema**, ci sono 2 violini per ogni tempistica in quanto è suddiviso tra uomini e donne. Dal grafico si evince che le donne tendono a trascorrere più tempo all'interno del supermercato rispetto agli uomini ma i violini delle donne sono più larghi il che significa che c'è una maggiore variabilità nel tempo di permanenza. L'informazione che però risulta più importante è che le persone che trascorrono più tempo all'interno del supermercato ritengono più utile il sistema, ciò può essere dovuto al fatto che hanno la necessità di ottimizzare il tempo passato a fare la spesa.



Infine viene riportato il grafico che evidenzia la relazione tra la **frequenza** con cui un utente entra in un supermercato e quanto ritiene **utile** il sistema *IntelliCart*. Dal grafico si evince che le donne tendono a fare acquisti al supermercato più spesso degli uomini. Il violino delle donne è più largo di quello degli uomini, il che indica che c'è una maggiore variabilità nella frequenza di ingresso delle donne. Il grafico indica anche che le persone che fanno acquisti al supermercato più spesso tendono a trovare il sistema più utile.



## Interviste

Per le interviste sono state coinvolte: Andrea F., Giulia e Sara. Sono tre amiche di 19 e 20 anni e so che spesso si recano a fare la spesa in quanto studentesse fuori sede e quindi ho scelto di intervistarle. Segue una tabella riassuntiva dei dati raccolti dalle interviste:

	Età	Professione	Genere	Frequenza spese	Durata spese	Utilità scannerizzazione	Utilità navigazione	Utilità pagamento sul carrello	Utilità filiera	Utilità in generale	Consigli
Andrea	20	Cameriera	F	Ogni 2 giorni	20 min	5	5	5	4	5	no
Giulia	19	Studente	F	2/3 a settimana	15 - 25 min	5	4	5	4	5	no
Sara	20	Studente	F	Una a settimana	60 min	5	3	5	4	5	no

Ne risulta che le funzionalità ritenute più utili sono quelle di **scannerizzazione** automatica dei prodotti e il **pagamento** direttamente sul carrello. Saranno quindi le categorie a cui prestare più attenzione nello sviluppo del progetto. [ [Interviste](#) ] [ [Trascrizioni](#) ]

Non è stata condotta una thematic analysis su queste interviste in quanto i dati ricavati sono tutti quantitativi piuttosto che qualitativi.

## PACT Analysis

### Personne:

- **Primary users:**
  - **Clienti**
    - Utilizzano il carrello intelligente per fare acquisti in modo più efficiente e conveniente.
    - Possono essere persone con alcune disabilità fisiche o visive.
    - Interagiscono con il carrello riponendo i prodotti nel cestello e utilizzando lo schermo touch che fornisce varie interazioni.
    - Possono richiedere l'assistenza di un addetto.
- **Secondary users:**
  - **Dipendenti del supermercato**
    - Interagiscono con il sistema gestendo i pagamenti in contanti.
    - Rispondono alle richieste di assistenza provenienti dai clienti effettuate dal carrello
- **Tertiary users:**
  - **Manager del supermercato**

### Attività:

- **Acquisto dei prodotti**
  - I clienti utilizzano **Intellicart** per raccogliere i prodotti che desiderano acquistare e automaticamente vengono scannerizzati.
- **Navigazione assistita**
  - I clienti possono utilizzare il carrello per navigare nel supermercato alla ricerca di prodotti specifici
- **Pagamento**
  - I clienti possono effettuare il pagamento direttamente sul carrello con metodi di pagamento elettronici o in contanti presso le tradizionali casse.
- **Assistenza clienti**
  - I clienti possono richiedere assistenza da parte dei commessi attraverso il carrello.
- **Assistenza vocale:**
  - Il carrello offre alcune funzionalità basate su controllo vocale per persone con difficoltà visive.
- **Offerte e sconti:**
  - È possibile visualizzare offerte e sconti attualmente attive.

- **Consigli per ricette:**
  - È possibile visualizzare ricette consigliate in base agli articoli nel carrello o nella lista della spesa.
- **Pagamento in-app:**
  - I clienti possono effettuare il pagamento tramite l'applicazione associata.
- **Tracciabilità dei prodotti:**
  - Dall'applicazione è possibile vedere le informazioni di tracciabilità dei prodotti scansionandone il codice a barre (es: dove è stato allevato un animale, dove è stato coltivato un prodotto, come è stato processato, ecc)
- **Informazioni sul supermercato:**
  - L'applicazione fornisce informazioni generali sul supermercato (es: orari, posizione, ecc).

## Contesto:

- Il sistema **Intellicart** opera nelle varie sedi di una catena di supermercati.
- Si rivolge a tutti i clienti, inclusi quelli affetti da qualche disabilità.
- Si tratta di un ecosistema che comprende un'applicazione mobile e uno smart object

## Tecnologie:

- **Scannerizzazione automatica prodotti**
  - computer vision per scansionare i prodotti riposti nel carrello.
- **Navigazione automatica**
  - sensori, algoritmi di navigazione e computer vision vengono combinati per far muovere il carrello in maniera autonoma.
- **Pagamento contactless**
  - Nel carrello è presente un POS per consentire il pagamento contactless
- **Controllo vocale**
  - **Intellicart** utilizza tecniche di computer speech per leggere le informazioni del prodotto (pre caricate nel sistema) per aiutare clienti con difficoltà visive

# Requirements

## Functional Requirements

- **Clienti:**
  - inseriscono prodotti nel carrello e li visualizzano nella apposita sezione
  - compilano la lista della spesa dall'applicazione
  - vedono sconti ed offerte sui prodotti direttamente dal carrello o dalla applicazione
  - leggono le ricette consigliate sulla base dei prodotti presenti nella lista della spesa o nel carrello
  - vedono le informazioni di tracciabilità dei prodotti
  - vedono le informazioni relative ad un supermercato (orari, posizione ecc)
  - collegano il proprio account ad un carrello
  - effettuano il pagamento (contactless, in-app o in cassa)
  - richiedono l'assistenza del personale
  - seguono un percorso ottimizzato all'interno del locale
  - movimento autonomo del carrello

- **Dipendenti**

- utilizzano una cassa speciale in cui i dati della spesa vengono direttamente inviati al terminale per effettuare il pagamento in contanti
- rispondono alle richieste di assistenza dei clienti tramite apposita dashboard

## Non-Functional Requirements

- **Requisiti di prestazioni:**

- Gli articoli devono essere riconosciuti con un tempo inferiore ai 5 secondi
- Il tempo per completare il pagamento deve essere inferiore ai 30 secondi
- Il tempo di navigazione tra le varie schermate deve essere inferiore a 1 secondo.
- Il sistema deve essere scalabile a svariati punti vendita di una catena

- **Requisiti di sicurezza:**

- Il sistema deve proteggere i dati dei clienti da accessi non autorizzati.
- Il sistema deve essere in grado di rilevare e prevenire attacchi informatici.

- **Requisiti di affidabilità:**

- Il sistema deve funzionare correttamente per almeno il 99% del tempo di apertura del negozio.
- Il sistema deve essere in grado di recuperare velocemente da errori o guasti.

- **Requisiti di usabilità:**

- Il sistema deve essere facile da usare e da imparare.
- Il sistema deve essere accessibile a persone con disabilità fisiche.

- **Requisiti di manutenibilità:**

- Il sistema deve essere facile da mantenere e aggiornare.

## First Iteration

### Personas

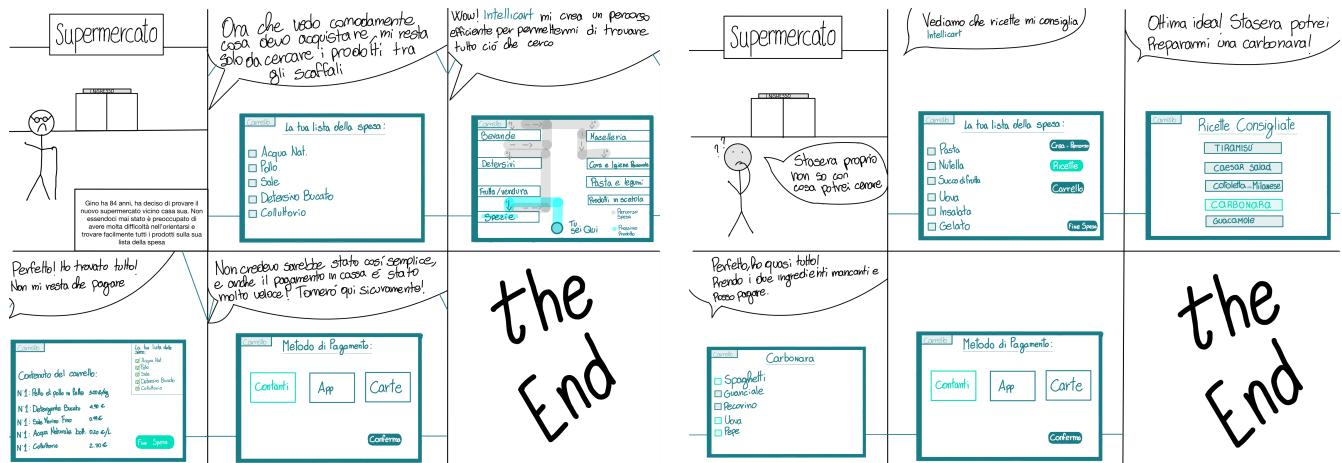
Sono state realizzate delle personas, ovvero degli **utenti fittizi** che rispecchiano le caratteristiche degli utenti che hanno preso parte al data gathering. [\[ Vedi altro \]](#)

 <b>Ivana</b> <i>Eta/Genero</i> 52/Femmina  <i>Posizione</i> Torino  <i>Occupazione</i> Farmacista	<b>Bio</b> <p>Ivana è una farmacista con due figli con la passione per l'arte. Ivana cerca sempre di ottimizzare i tempi durante la giornata per dar tempo al suo lavoro, alle faccende domestiche e lo stare con la sua famiglia.</p> <b>Obbiettivi</b> <p>Ivana vorrebbe poter ridurre il tempo della spesa oltre a poter togliersi il pensiero di dover ideare nuove ricette per i figli.</p>	<b>Motivations</b> <p>Intellicart aiuterebbe Ivana a velocizzare la sua spesa settimanale e la aiuterrebbe a ideare nuove ricette quotidianamente con gli ingredienti che ha a disposizione per accontentare i suoi due figli.</p> <b>Frequenza Spesa</b> <input max="10" min="1" type="range" value="1"/> <p>Poche volte l'anno      Più volte a settimana</p> <b>Disagi</b> <p>Ivana trova difficile orientarsi nei grandi supermercati, soprattutto quando è di fretta. Ha anche difficoltà a pianificare i pasti e spesso è a corto di idee per nuove ricette.</p> <b>Durata Spesa</b> <input max="10" min="1" type="range" value="1"/> <p>1/4 d'ora      1+ ora</p>	<b>Bio</b>  <b>Giovanni</b> <i>Eta/Genero</i> 20/Maschio  <i>Posizione</i> Como  <i>Occupazione</i> Studente	<b>Motivations</b> <p>La possibilità di poter vedere tutta la filiera produttiva di un prodotto tramite l'applicazione esalta molto Giovanni. Inoltre il fatto che il carrello lo guidi direttamente ai prodotti che cerca e poter pagare direttamente sul carrello ritiene siano funzionalità molto comode per poter eliminare le parti più frustranti della spesa.</p> <b>Frequenza Spesa</b> <input max="10" min="1" type="range" value="1"/> <p>Poche volte l'anno      Più volte a settimana</p> <b>Disagi</b> <p>Giovanni vorrebbe ridurre i tempi di ricerca di ingredienti particolari all'interno dei supermercati per dedicare più tempo alle sue ricette. Inoltre è interessato a conoscere tutta la filiera produttiva degli ingredienti che utilizza per essere certo siano fatti con materie prime di alta qualità.</p> <b>Durata Spesa</b> <input max="10" min="1" type="range" value="1"/> <p>1/4 d'ora      1+ ora</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Scenari

Sono stati realizzati degli **scenari tipici** di utilizzo del sistema.

[\[Vedi altro\]](#)



## Low Fidelity Prototype

Il prototipo **low fidelity** è stato fatto con la tecnica dei **wireframe** con Axure RP consentendo così di essere molto più flessibile alle modifiche nel tempo e facilmente condivisibile per le evaluation.

Il prototipo low fidelity è servito per definire come sarà strutturata la versione finale del prototipo in quanto si concentra principalmente sull'organizzazione degli spazi e dei vari componenti che poi comporranno l'interfaccia finale senza doversi preoccupare di colori, contenuti, animazioni e icone.

L'interfaccia grafica del carrello è suddivisa in 4 pannelli: il pannello principale sulla sinistra nel quale è possibile vedere gli **articoli nel carrello**, le **offerte disponibili** e le **ricette consigliate**. Inoltre in questo pannello è sempre disponibile l'indicazione del **totale** e il pulsante per completare il **pagamento** che aprirà una nuova schermata che presenta i metodi di pagamento. Nel pannello in alto al centro è possibile visualizzare la propria **lista della spesa** e in quello in basso c'è la finestra nella quale appariranno le **indicazioni** verso i prodotti inseriti nella lista della spesa. Infine un pannello a destra offre 3 pulsanti che servono per

inserire nella lista della spesa. Infine un pannello a destra offre 3 pulsanti che servono per

The Low Fidelity Prototype wireframe includes the following components:

- Navigation Bar:** Includes icons for Posizione, Città, Prendi un carrello, Pagamento in-app, and Lista della spesa.
- Header:** Shows Supermercato XX, Aperto 9:00-20:00, and Vedi Altri.
- Carrello Summary:** Displays XX,xx € and a message about savings.
- Offer List:** A vertical list of products with prices and a '+' button.
- Recommended Recipes:** A vertical list of dishes with ingredients and a 'Conferma' button.
- Footer:** Includes Home, Sconti, Ricette, and Filiera buttons.

Detailed wireframes for the main sections:

- Carrello:** Shows a list of products in the cart with quantities and a 'Totale: € 22,90' summary.
- Lista:** Shows a list of products with checkboxes and quantities.
- Ricette:** Shows a list of recommended recipes with ingredient counts.
- Navigazione:** Shows links for Aiuto, Offerte, and Carrello.

**richiedere aiuto, visualizzare le ricette consigliate e le offerte.** L'interfaccia dell'applicazione invece presenta una **homepage** dove è possibile, tramite appositi pulsanti, **prendere un carrello, pagare** tramite l'applicazione e **compilare/visualizzare la lista della spesa**. Sempre nella homepage è possibile vedere il **supermercato preferito** ed è presente il pulsante per visualizzare gli altri supermercati supportati. In basso c'è un widget che informa l'utente su quanti soldi ha risparmiato durante l'anno con le offerte e gli sconti a lui dedicati. In basso è disponibile un menù con il quale cambiare tab e visualizzare le **offerte** in corso di validità, le **ricette consigliate** e le informazioni di **tracciabilità** di un prodotto.

[ [Vedi prototipi](#) ]

## Evaluation

Per capire la qualità del lavoro effettuato durante questa fase è stato condotto un processo di evaluation su un campione di **5 persone** secondo il principio di **Nielsen**. I partecipanti sono Marco, Giulia, Aurora, Andrea S. e Gianpietro. I primi quattro soggetti sono degli amici mentre l'ultimo è mio padre, sono stati scelti in quanto tutti e cinque frequentano i supermercati e ho deciso di includere anche un genitore in maniera tale da capire se una persona di età più avanzata e meno pratica con la tecnologia potesse riscontrare altri problemi di usabilità.

Ai partecipanti è stato chiesto, dopo un'accurata introduzione, di svolgere la seguente **lista di task** utilizzando la **“think aloud technique”** in maniera tale da poter evidenziare eventuali problemi di usabilità.

La lista dei task è:

- **Carrello**
  - Prova ad indicarmi dove vedere i prodotti che attualmente sono nel carrello
  - Prova a vedere quali sono le offerte in questo periodo
  - Prova a vedere quali ricette sono consigliate con gli articoli che hai nel carrello
  - Prova ad indicarmi dove trovi la tua lista della spesa
  - Prova a chiedere assistenza
  - Prova a completare il pagamento
- **Applicazione**
  - Prova a prendere un carrello
  - Prova ad effettuare il pagamento in-app
  - Prova a visualizzare la lista della spesa
  - Prova a trovare l'elenco dei supermercati supportati con i relativi orari
  - Prova a visualizzare le offerte attive
  - Prova a vedere quali sono le ricette consigliate con gli ingredienti nella lista della spesa
  - Prova ad aprire una ricetta
  - Prova a vedere le informazioni di tracciabilità di un prodotto

[ [Script interviste evaluation](#) ] [ [Interviste evaluation](#) ] [ [Questionario SUS](#) ]

Per utilizzare le informazioni raccolte nelle interviste di evaluation, essendo **dati qualitativi**, è stata fatta una **thematic analysis** utilizzando come temi la riuscita o meno dei vari task. Inoltre alla fine dell'intervista è stato chiesto ai partecipanti di effettuare un questionario **System Usability Scale**, uno strumento standard per valutare in maniera oggettiva l'usabilità di un sistema.

Il risultato dell'evalutation è stato che la maggior parte degli intervistati sono riusciti a svolgere tutti i task, tranne due che hanno confuso la lista della spesa con la lista dei prodotti contenuti nel carrello. Ciò può essere dovuto al fatto che abbiano provato il prototipo low

fidelity che in mancanza di frasi e immagini sensate potrebbe aver causato un po' di confusione. Inoltre è emerso da un'intervista che nella barra di navigazione in basso sarebbe stata meglio l'etichetta "offerte" piuttosto che "sconti".

I questionari SUS sottoposti agli utenti hanno riportato un punteggio SUS di **96 su 100**, essendo sopra il punteggio medio di 68 significa che il sistema ha una **buona usabilità**.

Dai risultati ottenuti nella thematic analysis e dal punteggio ottenuto nel questionario SUS si può evincere che l'usabilità del sistema sia molto buona e si possa passare alla seconda iterazione dello sviluppo del progetto.

## Second Iteration

### Medium Fidelity Prototype

Il prototipo medium fidelity è la fase intermedia tra il prototipo finale e quello low fidelity in cui vengono corretti i problemi risultanti dall'evaluation, aggiunti i colori, le immagini, le animazioni e alcuni contenuti di prova. Nel caso di **Intellicart** sono stati apportati cambiamenti principalmente a livello estetico, in quanto la struttura del sistema si è rivelata essere già buona. Nelle interfacce sono stati modificati gli elementi assegnando dei colori come specificato nella sezione [design library](#), inoltre sono state aggiunte **immagini e testi** rappresentativi di un ipotetico contenuto. Sono state aggiunte delle **icone** nei vari pulsanti del sistema per aiutare l'utente ad orientarsi anche senza dover leggere per forza tutto il contenuto testuale. Infine sono state aggiunte delle **ombre** per dare tridimensionalità al prototipo e sono stati assegnati degli stili di hover per far capire all'utente quali siano gli elementi grafici cliccabili.

The image displays the Medium Fidelity Prototype of the Intellicart app interface. It includes:

- Top Bar:** Posizione (Position) set to Trento, a user profile icon, and a search bar.
- Home Screen:** Shows a store location (SupermercatoXX, Open 9:00-20:00), a savings summary (Dal 1° Gennaio 2023 hai risparmiato: 60,48 €), and navigation icons for Home, Sconti, Ricette, and Filiera.
- Shopping Cart Section:** A list of items: Hamburger di manzo (€4,99), Peperoni gialli (€1,53), Zucchine (€2,15), and Patatine Giancarlo (€3,25). Total: € 22,90. Includes a 'Pagamento' button.
- Payment Section:** A placeholder card for payment methods.
- Recipe Section:** A list of dishes: Spaghetti alla carbonara, Guacamole, Crepes con la Nutella, and Saltimbocca alla romana. Total: € 22,90. Includes a 'Pagamento' button.
- Bottom Navigation:** Icons for Home, Sconti, Ricette, and Filiera, each with a corresponding 'Aiuto' (Help) and 'Offerte' (Offers) button.

[ [Vedi prototipi](#) ]

## Evaluation

Per concludere è stata condotta un'altra fase di evaluation del prototipo medium fidelity in maniera tale da capire se si fossero verificati nuovi problemi di usabilità con questa versione. Sono state intervistate altre **5 persone** per aderire ai principi di **Nielsen** e sono stati chiesti di effettuare gli stessi task della prima volta. I partecipanti sono Andrea F, Sara, Riccardo, Arianna e Maria. I primi quattro partecipanti sono degli amici mentre l'ultima partecipante è mia madre, ho scelto di includere anche in questa fase di evaluation un genitore per riscontrare problemi di usabilità diversi rispetto a quelli che potrebbero sollevare dei partecipanti più giovani. Per poter elaborare le informazioni derivanti dalle interviste è stata

fatta una **thematic analysis** identificando come temi la riuscita o meno dei i vari task richiesti.

Il risultato delle interviste di evaluation è stato che tutti gli utenti sono riusciti a svolgere tutti i task e l'unico consiglio ricevuto, purtroppo off-camera, è stato quello di suddividere le ricette nell'applicazione in categorie come ad esempio antipasti, primi, secondi, ecc.

Anche in questo caso dopo le interviste è stato chiesto di compilare un **questionario SUS** che ha riportato che l'usabilità del sistema è ottima con un punteggio di **95 su 100**. Unendo i risultati della thematic analysis e il punteggio del questionario SUS si evince che anche in questa fase l'usabilità del sistema risulta essere molto buona e si può procedere con le prossime fasi del progetto.

[ [Script interviste evaluation](#) ] [ [Interviste evaluation](#) ] [ [Questionario SUS](#) ]

## Conclusioni

**Intellicart** si è evoluto in circa **3 mesi** di lavoro grazie ai **feedback degli utenti**, guidando le decisioni progettuali e garantendo un'esperienza di utilizzo semplice ma efficiente adatta ad un **vasto target di persone**.

Per lo sviluppo di **Intellicart** il focus è stata l'**esperienza dell'utente** finale il che potrebbe penalizzare, in parte, la commercializzazione del sistema in quanto per i proprietari dei supermercati potrebbe risultare poco conveniente in quanto l'utente passerebbe meno tempo a vagare per le corsie e quindi sarebbe meno invogliato ad acquistare altri prodotti. Nonostante ciò **Intellicart** secondo me potrebbe rivoluzionare il modo di fare la spesa creando un buon connubio tra il mantenere la classica esperienza di acquisto al supermercato e l'innovazione tecnologica. Quelli che secondo me sarebbero i maggiori punti di forza del sistema sono la **scansione automatica dei prodotti**, il **pagamento direttamente sul carrello** e la **mobilità automatica** del carrello.

Sviluppando questo progetto ho imparato quanto sia fondamentale il feedback degli utenti fin dalle fasi embrionali di un progetto per poter creare un prototipo con una buona esperienza d'uso oltre a come condurre una ricerca sull'usabilità e la progettazione di un sistema.

Inoltre da questo progetto ho compreso quanto lo sforzo necessario per condurre una ricerca su un'applicazione dal punto di vista della UX sia impegnativo ma fondamentale per ottenere un buon risultato.

Nel sistema potrebbero essere aggiunte le seguenti funzionalità in futuro:

- **Selettore della lingua** per renderlo utilizzabile da chiunque.
- Impostazione per **aumentare il contrasto** per le persone che hanno problemi di daltonismo.
- Possibilità di creare **gruppi di account** con cui condividere la lista della spesa.
- Suddivisione delle **ricette per categoria** (antipasti, primi, secondi, ecc) e per tipologie di dieta (vegana, vegetariana, onnivora, celiaca, ecc)
- Possibilità di impostare nel profilo delle **intolleranze**, diete ecc in maniera tale che nella funzione della filiera produttiva indichi anche se un prodotto è compatibile.
- Progettazione di una **dashboard** per il **manager** del supermercato per monitorare lo stato dei carrelli (carica, malfunzionamenti ecc) e grafici con preferenze di acquisto per poter elaborare strategie di marketing.