

# **THESEUS-LAB**

**-PRESENTAZIONE FINALE**

# Chi siamo



**Alessio  
Brambilla**



**Davide  
Celia**



**Dennis  
Ferrari**



**Denise  
Luzzi**



**Alessio  
Antonucci**



**Emanuele  
Parinetti**

A black and white photograph of a pair of round-rimmed glasses lying on a light-colored wooden surface. The glasses are positioned horizontally, with the lenses facing towards the bottom left and the temples extending towards the top right.

# Genesi del progetto

Problema affrontato

Ricerca degli utenti

Risultati principali

Nome del progetto e value proposition

# PROBLEMA AFFRONTATO

Nonostante la digitalizzazione dei contenuti, la disponibilità di materiali in formato elettronico non garantisce alle persone non vedenti o ipovedenti la reale **fruibilità**.

L'obiettivo del presente documento è delineare le criticità legate all'accessibilità del materiale didattico per le persone non vedenti o ipovedenti, individuando i bisogni primari degli utenti per garantire un'esperienza di studio autonoma, equa ed efficace.

# RICERCA DEGLI UTENTI

Considerata la complessità e la delicatezza dell'oggetto di studio, si è reso necessario adottare un protocollo di ricerca qualitativa (interviste e sondaggi) differente dagli standard utilizzati per le applicazioni di uso comune.

Il processo di individuazione e selezione del campione di utenti è stato articolato in diverse fasi, volte a garantire la pertinenza dei dati raccolti e il rispetto della sensibilità dei partecipanti.

## 1. Autorizzazione e Confronto Istituzionale

Data la specificità del target (studenti con disabilità visiva), l'iter ha previsto una fase preliminare di confronto con i docenti referenti e il personale specializzato dell'Ateneo. Durante questa fase:

- È stata presentata formalmente la **motivazione della ricerca**, focalizzata sull'analisi del needfinding (individuazione dei bisogni) e dell'accessibilità.
- È stato condiviso l'obiettivo di migliorare la fruibilità del campus e del materiale didattico, ottenendo il supporto necessario per mediare il contatto con gli studenti.

# RICERCA DEGLI UTENTI

## **2. Criteri di Selezione e Reclutamento**

Una volta ottenuta l'approvazione istituzionale, si è proceduto alla selezione dei partecipanti seguendo due criteri principali:

- Pertinenza del Profilo: Inclusione di studenti non vedenti e ipovedenti regolarmente iscritti ai corsi di studio, per garantire una prospettiva diretta sulle reali barriere quotidiane.
- Criterio di Disponibilità: Il campione finale è stato composto dagli studenti che hanno manifestato volontariamente la propria disponibilità a partecipare all'intervista, assicurando così un coinvolgimento attivo e collaborativo.

# RICERCA DEGLI UTENTI

## **3. Etica e Modalità di Interazione**

Il contatto con gli utenti è stato gestito con la massima cura, spiegando loro dettagliatamente gli scopi dello studio e l'uso dei dati esclusivamente per fini di ricerca e miglioramento dei servizi.

Questo approccio ha permesso di instaurare un clima di fiducia, fondamentale per far emergere i punti più autentici durante le sessioni di ascolto.

# RISULTATI PRINCIPALI

I bisogni emersi durante la fase di ricerca possono essere sintetizzati in tre pilastri fondamentali per l'autonomia dello studente:

## 1. Ecosistema Digitale Integrato

- **Intercompatibilità Software:** Necessità di un flusso di lavoro fluido tra le diverse applicazioni di studio, eliminando le barriere nel trasferimento di dati tra dispositivi (es. da tablet a laptop).
- **Uniformità dei Formati:** Standardizzazione dei testi digitali forniti dalle case editrici e dall'Ateneo, garantendo la piena compatibilità con i software di screen-reading.

# RISULTATI PRINCIPALI

## 2. Accessibilità dei Materiali Didattici

- **Libri di Testo e Formati:** i libri scientifici e matematici risultano spesso inaccessibili ai software di lettura.
- **Conversione degli Appunti:** Implementazione di strumenti capaci di trasformare appunti manoscritti, sia fisici che digitali, in testo codificato e fruibile dalle tecnologie assistive.
- **Frammentazione Software:** Difficoltà nell'interoperabilità tra dispositivi (tablet/laptop) e applicazioni diverse;

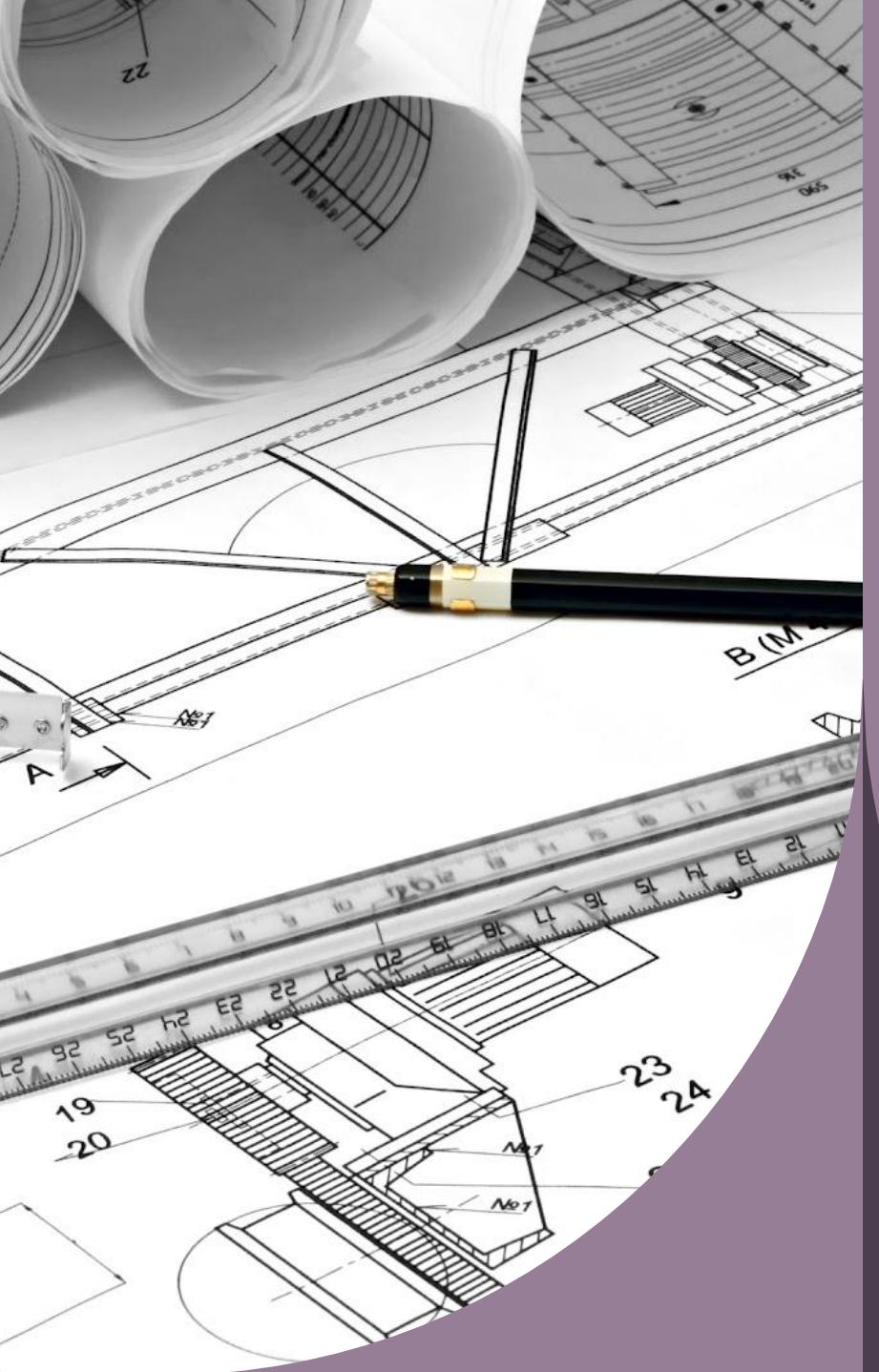
## 3. Esperienza in Aula e Apprendimento

- **Posizionamento Logistico:** Necessità di posti riservati nelle prime file per ridurre la distanza visiva dai supporti didattici.
- **Sforzo Cognitivo:** Affaticamento visivo prolungato dovuto all'uso di schermi e software non ottimizzati per l'ipovisione.

# Nome del progetto e Value proposition

- **Inklusion** – Il gruppo ha scelto questo nome perché rappresenta la missione dell'app: rendere la scrittura e la lettura accessibili a tutti, senza barriere.
- **Value proposition:**  
“**L'inclusione è il nostro formato**”, perché l'app non solo rende leggibili e modificabili i contenuti per utenti ipovedenti, ma li unifica anche in un unico formato ed editor, integrando appunti e documenti provenienti da diversi software, rendendo davvero accessibile e centralizzato tutto il materiale in un unico spazio.



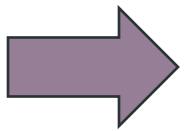
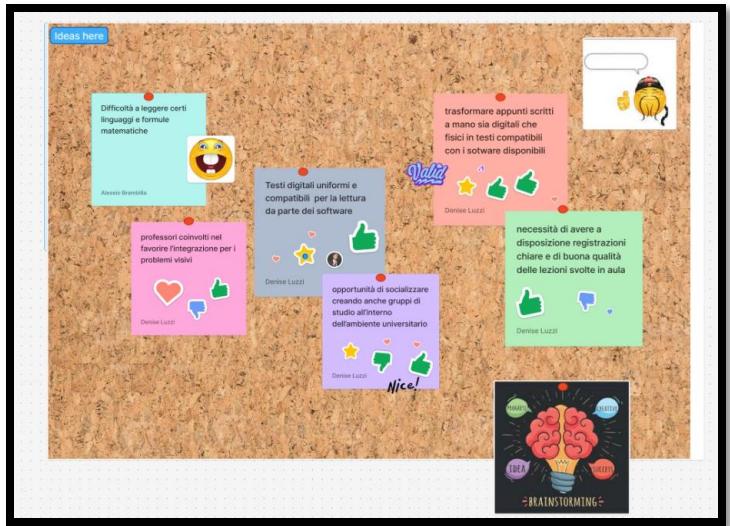


# Progettazione

Task principali  
Scenari di utilizzo e storyboard  
Scelte implementative  
Prototipo

# Selezione dei task

Dal brainstorming alla scelta dei task più rilevanti

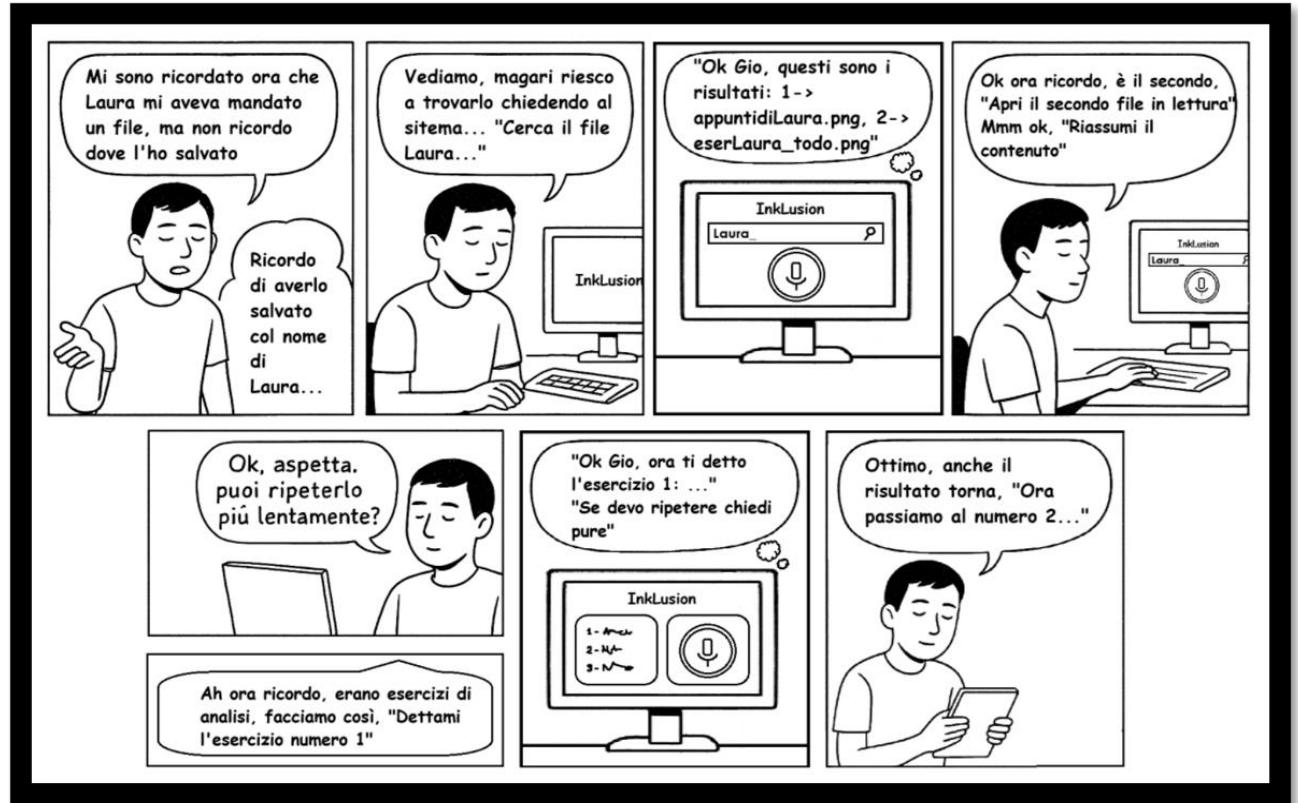


Ricerca di un documento	Lettura assistita, matematica ed esercizi	Organizzazione materiale
<p>È un task semplice, viene eseguito di frequente e richiede poco tempo.</p> <p>È composto da pochi passi, può avvenire sia tramite ricerca per parole chiave sia tramite preferiti i frequently used.</p>	<p>È un task moderato, viene eseguito all'occorrenza e costituisce un'attività fondamentale per la soluzione.</p> <p>Il tempo impiegato per l'esecuzione varia in base alle necessità.</p> <p>È composto da un numero di passi indeterminato in quanto i comandi sono gestiti in modo interattivo e seguono le richieste dell'utente.</p>	<p>È un task complesso, viene eseguito raramente e richiede più tempo rispetto ad altri task a causa della lunga sequenza di comandi.</p> <p>È composto da diversi passi eseguibili in ordine variabile a seconda delle necessità.</p> <p>Potrebbe risultare macchinoso se eseguito tramite comandi vocali.</p>

# Scenari di utilizzo e storyboard

Ipotizzare degli **scenari di utilizzo** di un sistema fondato sui task selezionati ci ha aiutato a impersonarci nell'**utilizzatore**, facendo emergere le necessità e le iniziali problematiche di ognuno dei task.

Questo ha portato alla successiva **definizione** più precisa di **task e attività**, che vengono ben rappresentati da **storyboard** esemplificativi.



# Task principali

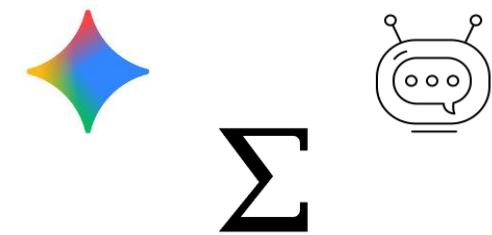
- **Ricerca di file**

Ritrovare velocemente file già ricercati anche senza ricordarne il nome per intero



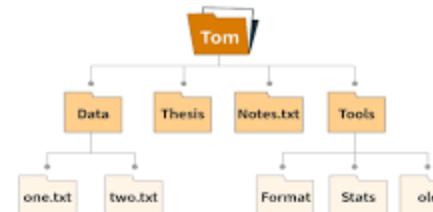
- **Analisi assistita**

Supportare lo studio di singoli file, come immagini o pdf, in grado di gestire anche scritture di natura matematica



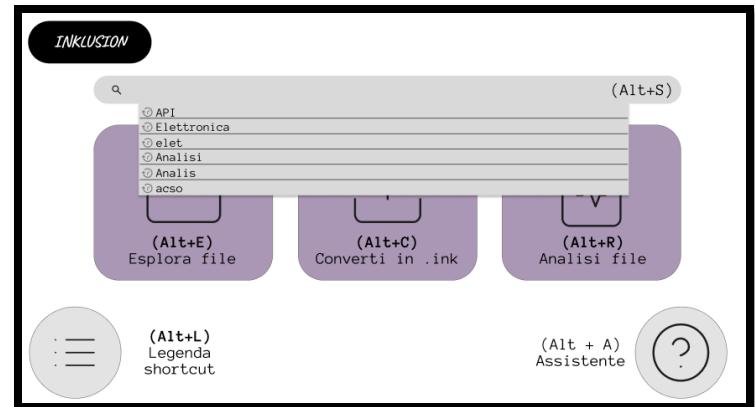
- **Gestione materiale di studio**

creare un file system gerarchico, esplorabile, chiaro per catalogare appunti e altri materiali



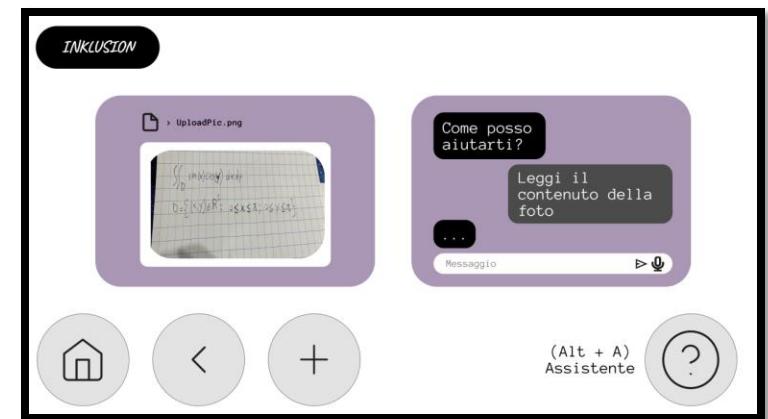
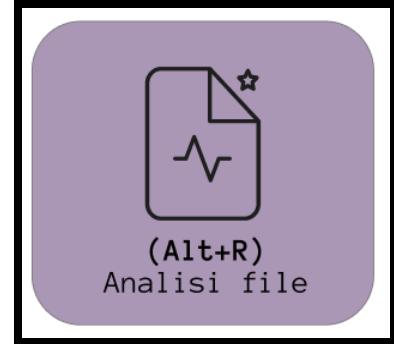
# Task principali – ricerca di file

- **Barra unica** per la ricerca dei file tramite nome
- **Tendina dei suggeriti** per l'accesso immediato a file recenti o pertinenti
- **Assistente vocale e testuale** basato sull'AI allo scopo di ottenere supporto alla ricerca in ogni momento



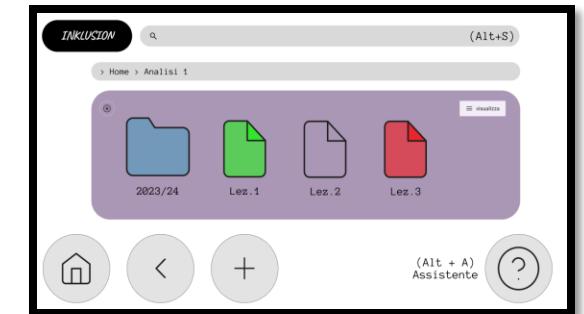
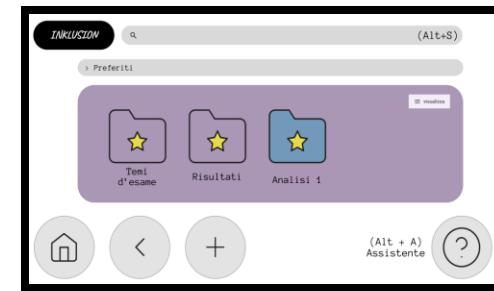
# Task principali – analisi assistita

- **Compatibilità** con i formati di file per il riconoscimento del contenuto
- **Analisi** del contenuto del file caricato da locale o selezionato da esplora file, con supporto per le scritture matematiche
- **Chatbot** integrato con assistente vocale e testuale per l'interazione tra utente e file attraverso domande e risposte a seconda delle necessità



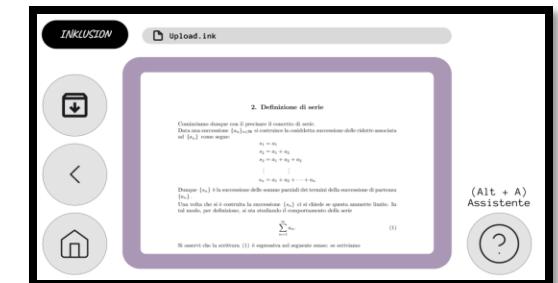
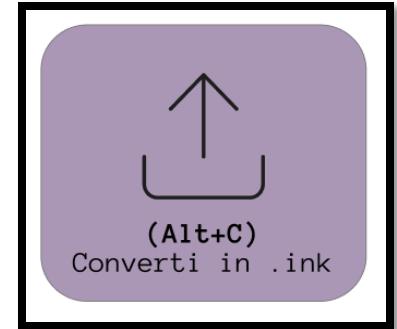
# Task principali - gestione materiale

- **Gerarchia** di cartelle e file, come nei sistemi operativi
- **File preferiti** per tenere quelli più usati a portata di mano
- **Creazione** di file e cartelle, come nei file system di uso comune, caricandoli da locale



# Task aggiuntivo - conversione file

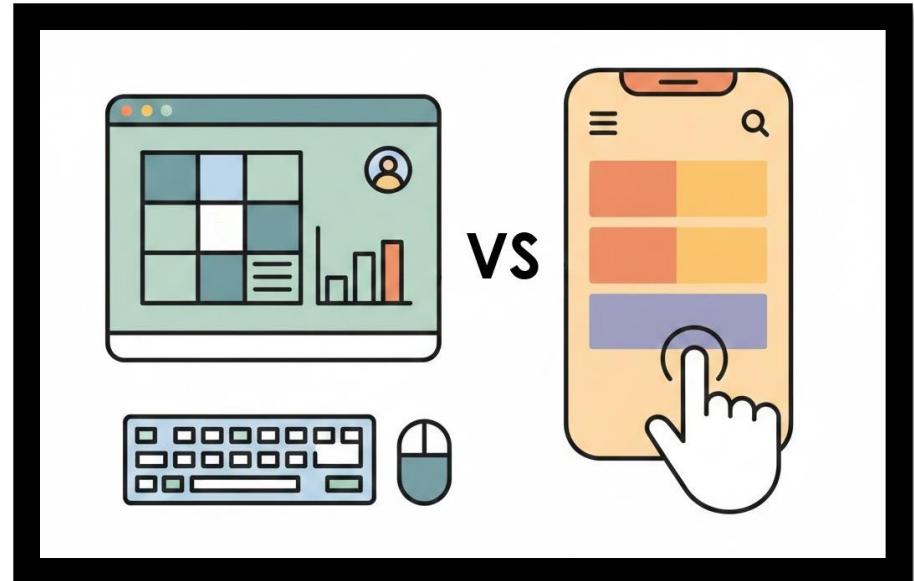
- **Convertitore** di file, permette di tradurre un file, di solito non compatibile con screen reader, in formato .ink: tramite **elaborazione e scansionamento** del file caricato per rilevare il contenuto e ricostruire il file in formato leggibile
- **Lettore** per visualizzare il risultato della conversione



# Scelte implementative

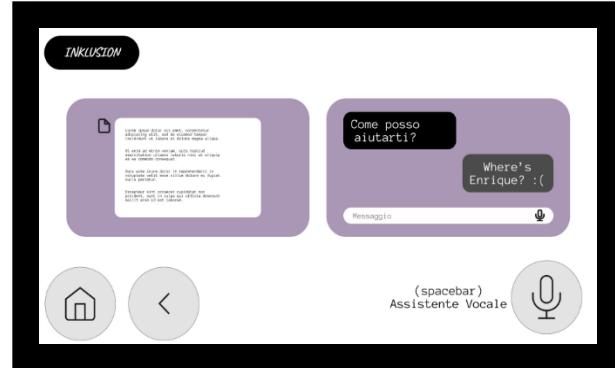
Nelle fasi iniziali del progetto abbiamo considerato tre modalità di fruizione: **web**, **mobile** e **desktop**.

- **Web**: scartato subito perché poco adatto a un file system complesso e meno integrato col workflow locale.
- **Mobile**: scartato perché non si adatta alla gestione di file e per le troppe limitazioni rispetto all'accessibilità.
- **Desktop**: scelta finale perché predilige un uso statico, supporta shortcut da tastiera, screen reader avanzati e si basa su un hardware più solido.

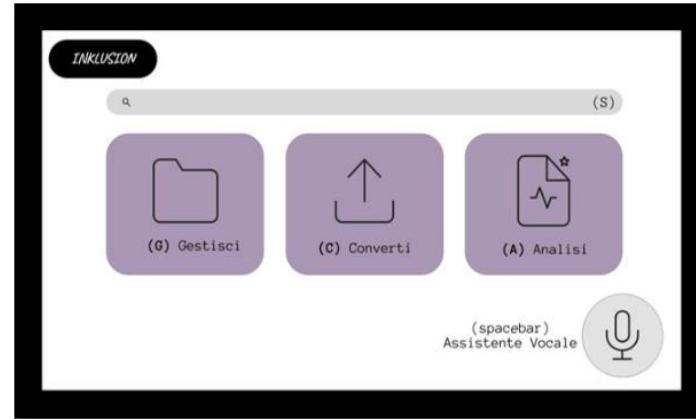


# Prototipo mid-fidelity

**Raffinamento:** dopo aver realizzato i primi prototipi ed aver scelto la direzione implementativa dell'ambiente **desktop**, siamo passati ad una fase di raffinamento, in cui le varie funzionalità sono state rese più esplicite e la grafica resa più piacevole.

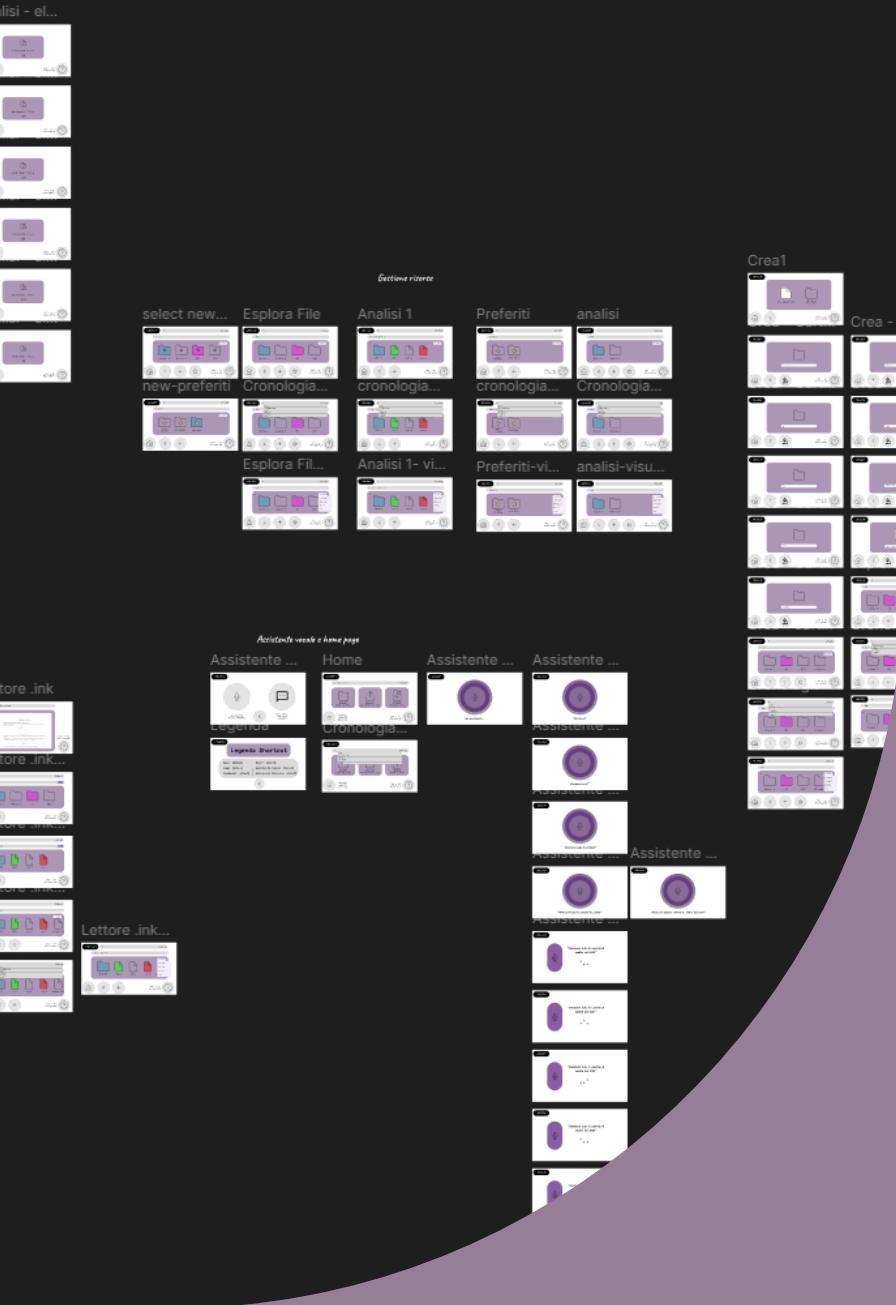


**Ancora diverse carenze:** il prototipo era ancora in uno stadio di **pseudo-funzionamento**, infatti parte delle funzionalità era solo esteticamente prevista, ma non funzionalmente implementata, mancavano esempi di esecuzione ed alcuni elementi non funzionavano come avrebbero dovuto.



# Raffinamento post valutazione

Problemi segnalati  
Strategie di risoluzione  
Prototipo high-fidelity  
Architettura del sistema



# Problemi recepiti dal gruppo di valutatori

La valutazione euristica fatta dal gruppo *FillYourDay* ha evidenziato problemi principalmente di:

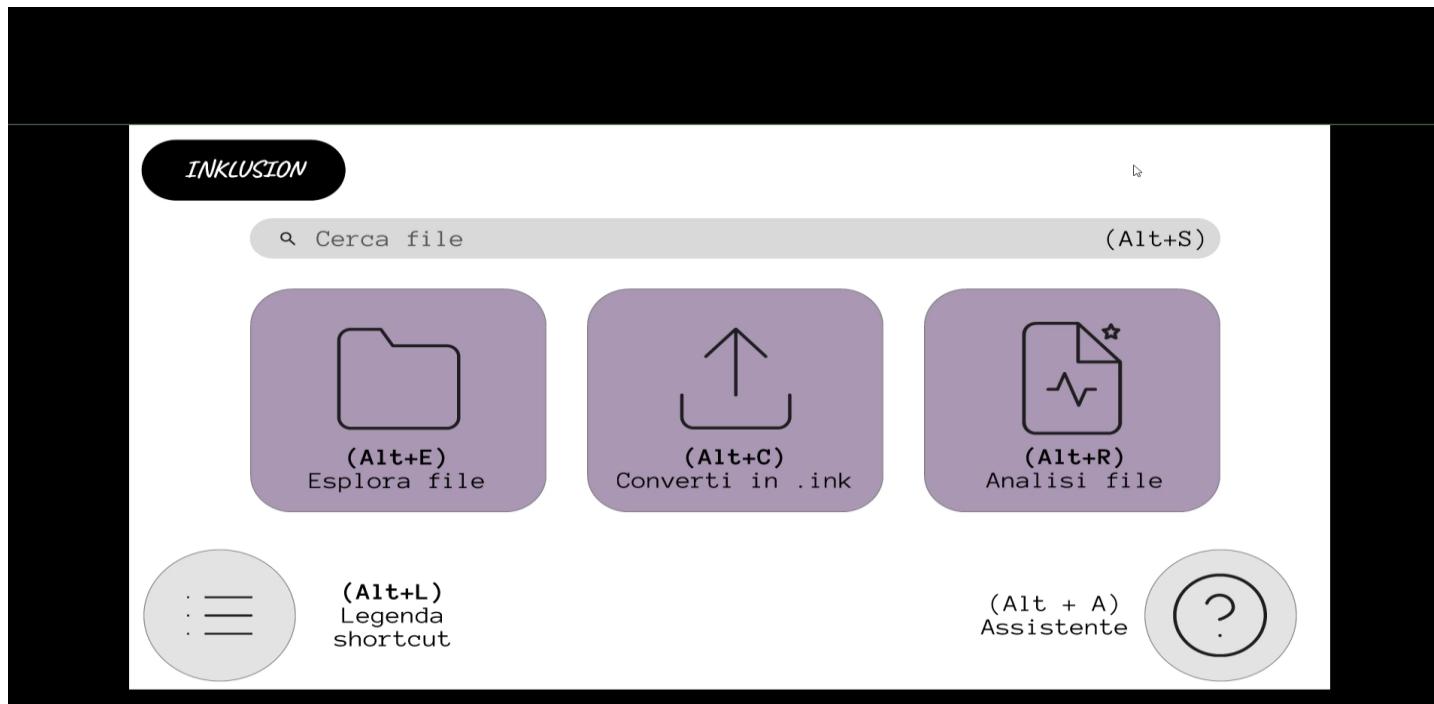
- **Controllo** (annullamento, eliminazione, azioni sui file, ...)
- **Prevenzione errori** (pulsanti in conflitto, funzioni ambigue)
- **Efficienza del flusso** (analisi solo da upload, ricerca poco visibile)

# Strategie adottate per la risoluzione

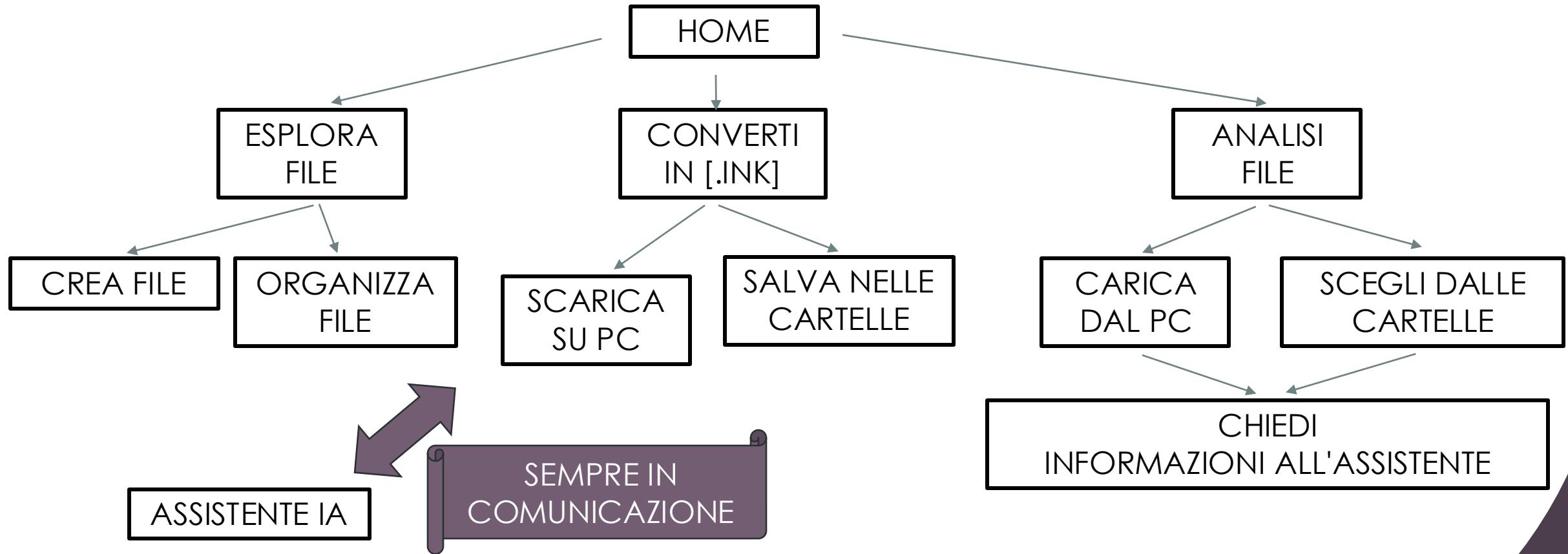
- Abbiamo classificato i problemi in “**risolvibili**” e “**giustificabili**”
- Ci siamo divisi il lavoro
- Per i risolvibili abbiamo definito una soluzione e l'abbiamo applicata nel prototipo
- Per ogni problematica abbiamo dato una descrizione di come il prototipo è stato modificato

# Prototipo high-fidelity

A seguito della risoluzione delle criticità individuate, è stato sviluppato un modello idoneo ai test che, pur rimanendo un prototipo, si avvicina sempre più al software finale.



# Architettura del sistema





# User testing e passi futuri

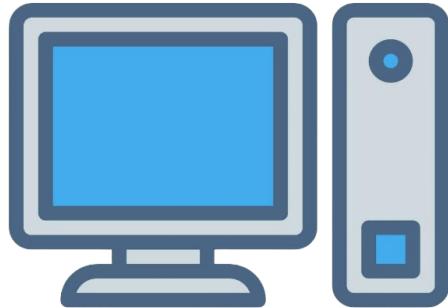
Procedura di testing

Utenti coinvolti

Risultati

Suggerimenti e migliorie

# INQUADRAMENTO



**Setup**

PC + Browser · Screen reader



**Modalità**  
Online · Meeting registrati



**Durata**

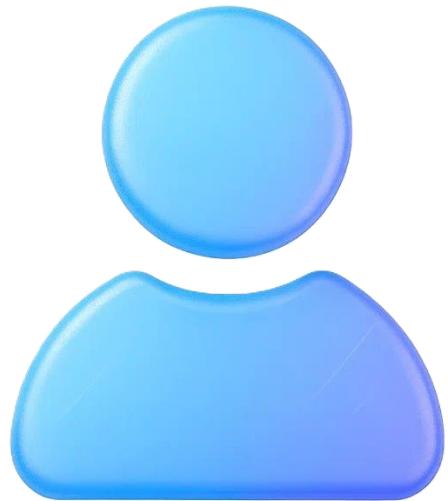
~ 90 minuti / sessione



**Target**

3 studenti · Disabili visivi

# RUOLI



## Facilitatore

- Guida i task
- Pone domande
- Supporto neutrale



## 2 Osservatori

- Annotazioni
- Tempistiche
- Errori & Aiuti

# FASI DELLA SESSIONE

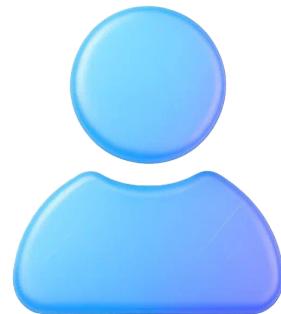


# METODOLOGIA E VALUTAZIONE



## Think-Aloud

- Pensieri ad alta voce



## Uso naturale

- Segnala obiettivo
- Nessun suggerimento esterno



## Valutazione

- ⏳ Tempo
- ⚠ Errori
- 📡 Aiuti

# UTENTI COINVOLTI

Studente magistrale di 23 anni, affetto da aniridia congenita (assenza parziale o totale dell'iride), condizione molto impattante sulla vista



Studentessa triennale di Ingegneria Informatica, affetta da una malattia genetica che causa la degenerazione dei fotorecettori



Studente magistrale di Ingegneria Elettronica, con una visione limitata alla sola percezione della luce a sinistra e a un ventesimo a destra

# PANORAMICA UTENTI

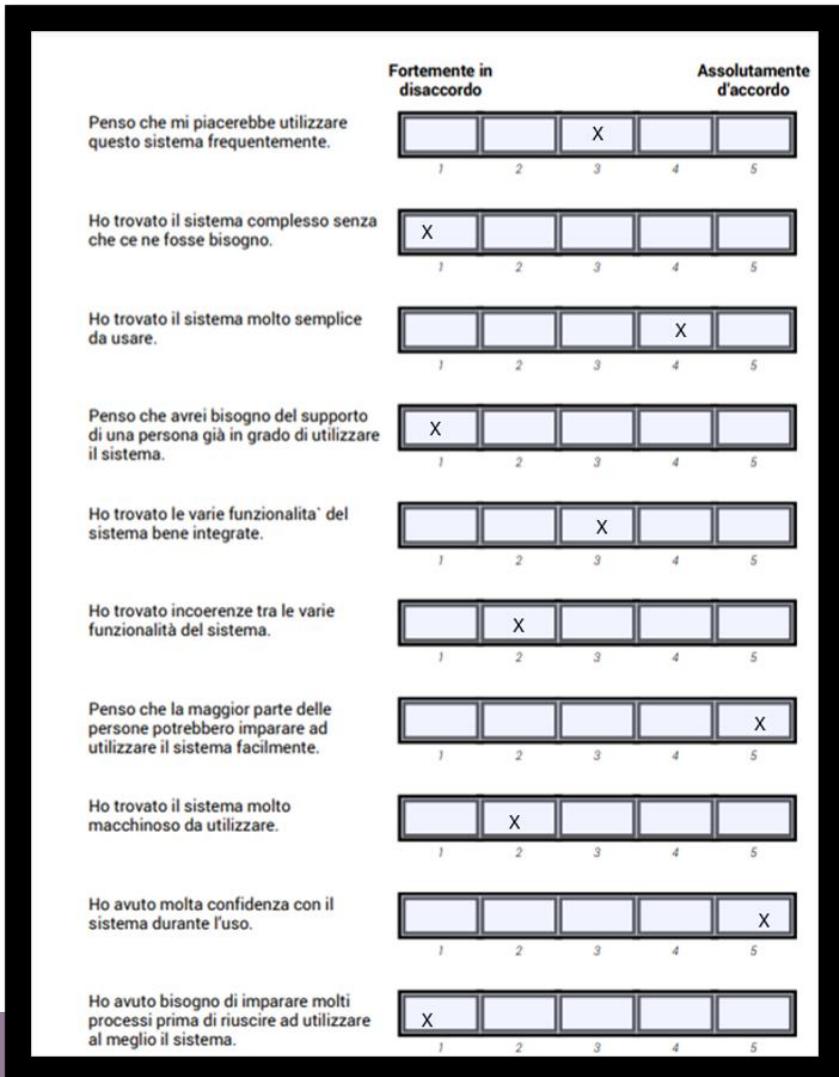
## Campione

- 3 studenti del Politecnico di Milano selezionati per lo usability testing dell'applicazione Inklusion
- Età compresa tra 19 e 25 anni
- Persone con disabilità visive di diversa natura e intensità
- Analisi dei risultati di tipo qualitativo (focus sui feedback individuali)

## Competenze e requisiti

- Praticità elementare con ambienti digitali e navigazione nel file system
- Utilizzo abituale di desktop app e sistemi operativi comuni
- Esperienza nell'uso di software di screen-reading (per chi ne fa uso)

# RISULTATI OTTENUTI



I test di usabilità hanno evidenziato un sistema solido dal punto di vista funzionale e della navigazione, ma che necessita di più accortezze sul piano del **comfort visivo** e dell'**accessibilità**.

Le problematiche riscontrate sono sistemiche e possono essere riassunte in tre punti chiave:

- **Icone:** Il tratto troppo sottile impedisce l'immediata identificazione dei comandi (es. tasto microfono nella chat).
- **Contrasto:** La scarsa distinzione tra elementi interattivi (bottoni) e sfondo bianco rallenta i tempi di reazione dell'utente.
- **Caratteri:** La dimensione del carattere nei documenti convertiti non garantisce una lettura agevole.

# RISULTATI OTTENUTI

I test ci hanno fatto capire i punti di forza e debolezza della nostra interfaccia

## PUNTI DI FORZA:

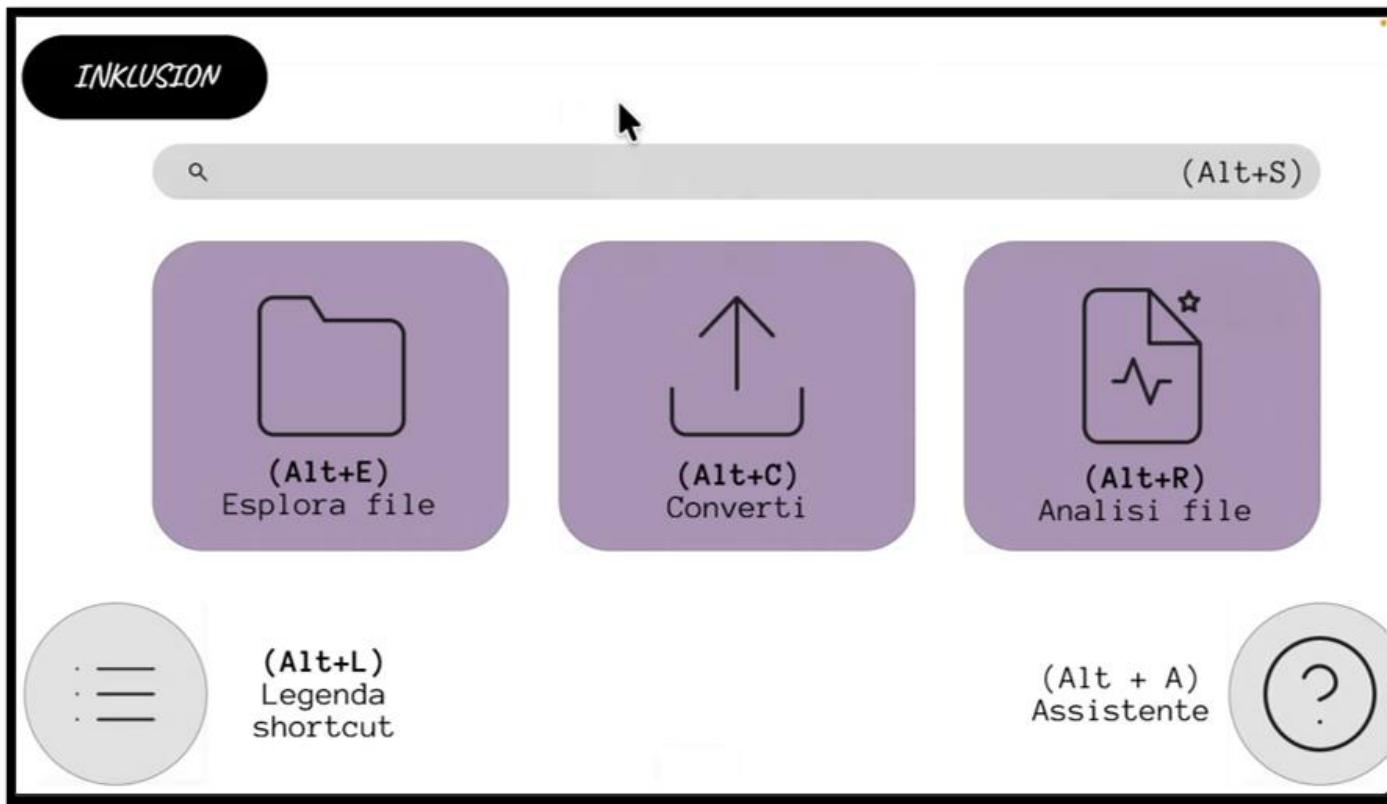
- Interfaccia minimal
- Icone centrali e grandi
- Possibilità di personalizzazione
- Operazioni intuitive

## PUNTI DI DEBOLEZZA:

- In alcuni casi caratteri troppo sottili
- Alcune funzioni un po' nascoste e relative icone troppo piccole
- Diciture confusionarie
- Contrasti tra colori non sempre visibili

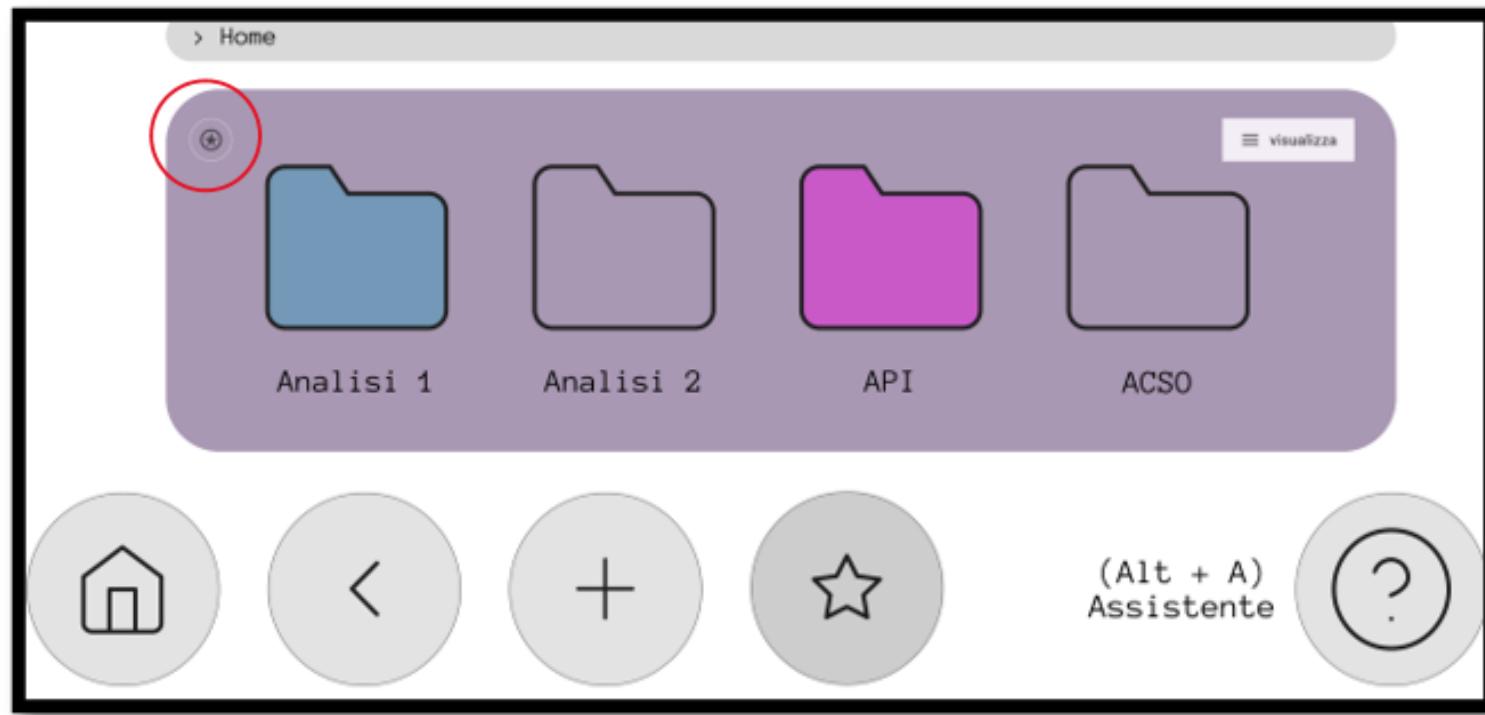
# RISULTATI OTTENUTI

I test ci hanno fatto capire i punti di forza e debolezza della nostra interfaccia



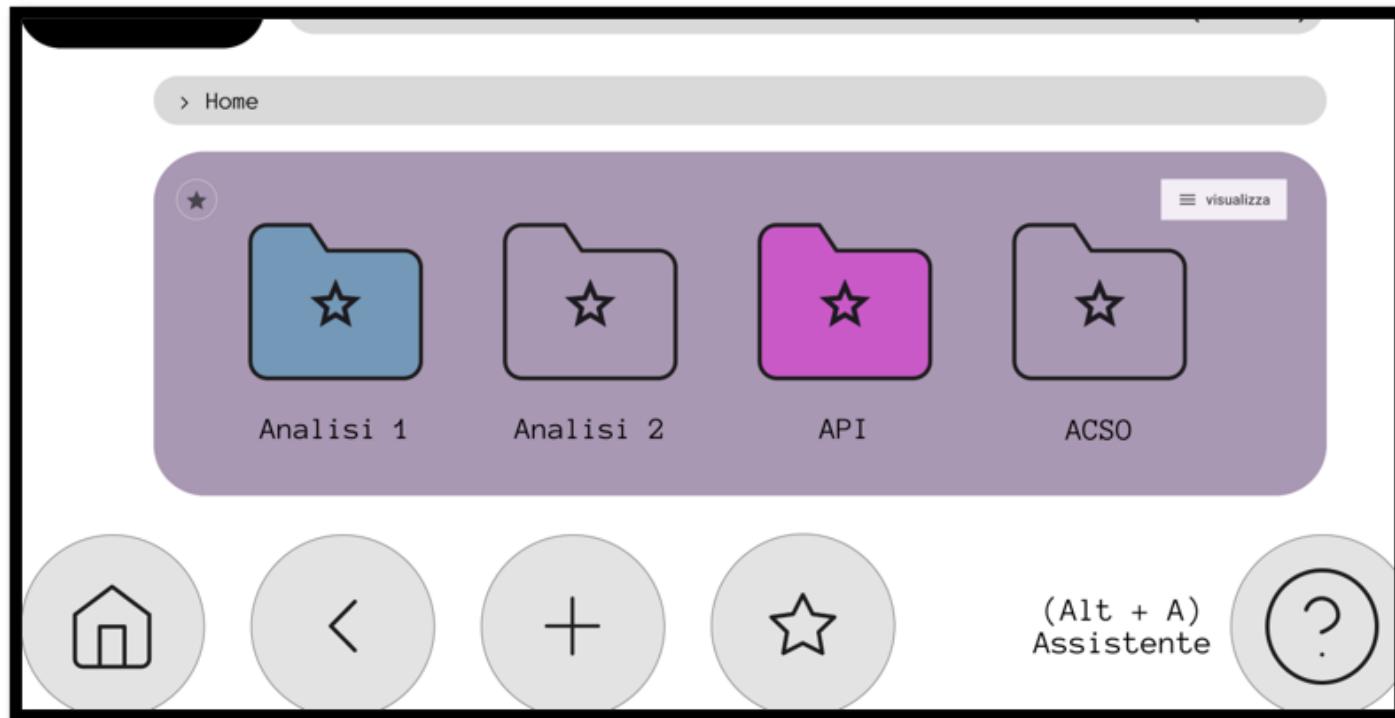
# RISULTATI OTTENUTI

I test ci hanno fatto capire i punti di forza e debolezza della nostra interfaccia



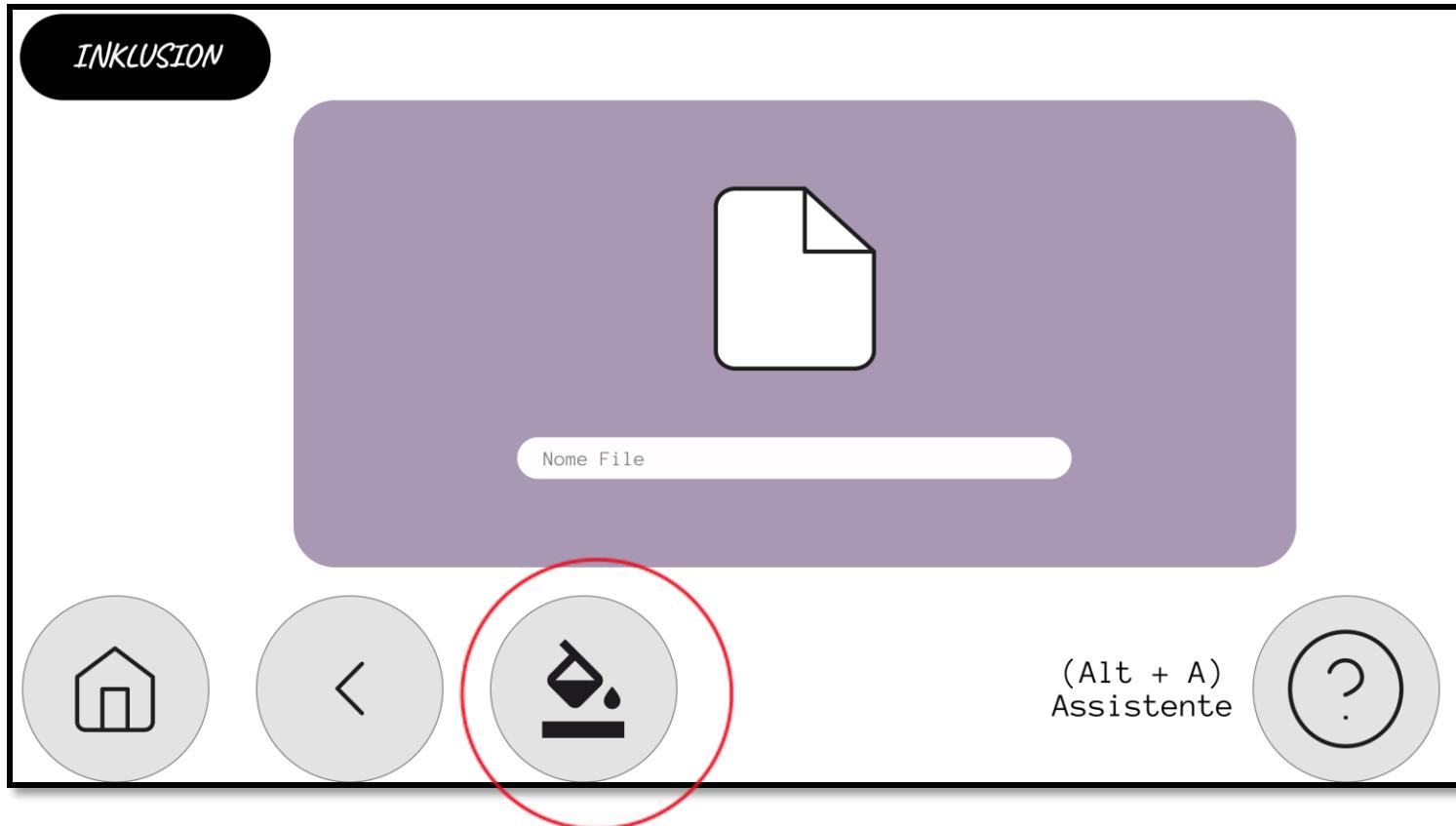
# RISULTATI OTTENUTI

I test ci hanno fatto capire i punti di forza e debolezza della nostra interfaccia



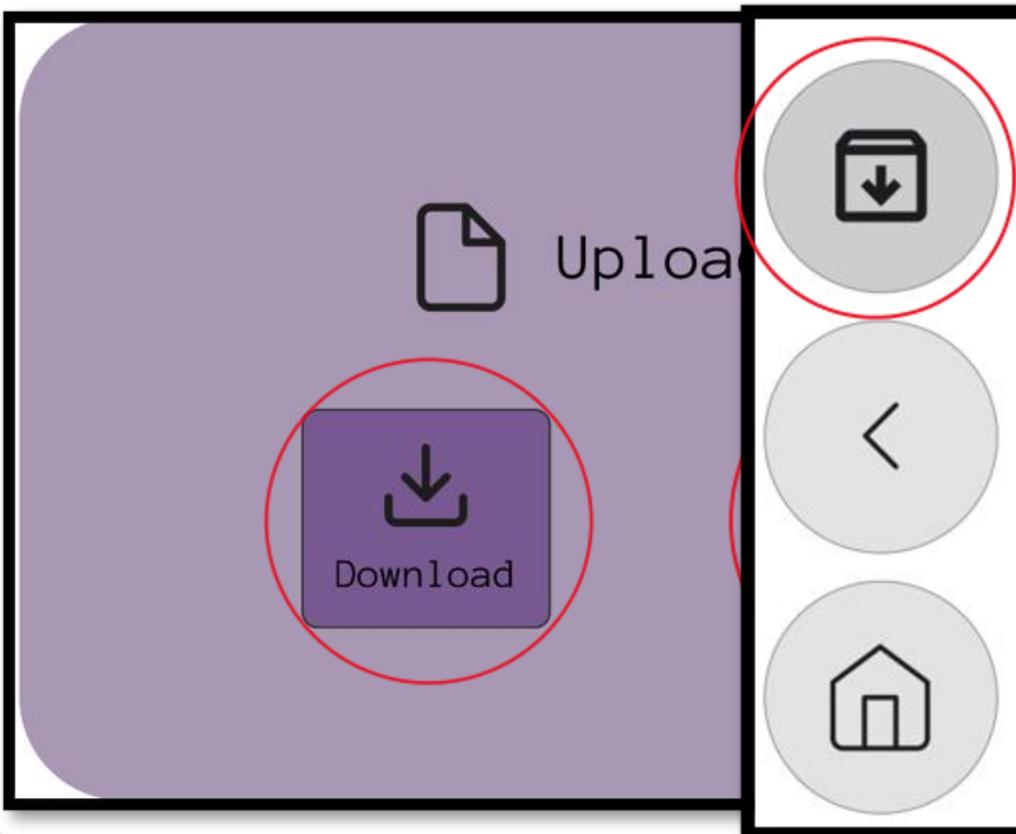
# RISULTATI OTTENUTI

I test ci hanno fatto capire i punti di forza e  
debolezza della nostra interfaccia



# RISULTATI OTTENUTI

I test ci hanno fatto capire i punti di forza e debolezza della nostra interfaccia



## 2. Definizione di serie

Cominciamo dunque con il precisare il concetto di *serie*.

Data una successione  $\{a_n\}_{n \in \mathbb{N}}$  si costruisce la cosiddetta successione delle *ridotte* associata ad  $\{a_n\}$  come segue:

$$\begin{aligned} s_1 &= a_1 \\ s_2 &= a_1 + a_2 \\ s_3 &= a_1 + a_2 + a_3 \\ &\vdots && \vdots \\ s_n &= a_1 + a_2 + \cdots + a_n \end{aligned}$$

Dunque  $\{s_n\}$  è la successione delle somme parziali dei termini della successione di partenza  $\{a_n\}$ .

Una volta che si è costruita la successione  $\{s_n\}$  ci si chiede se questa ammette limite. In tal modo, per definizione, si sta studiando il *comportamento della serie*

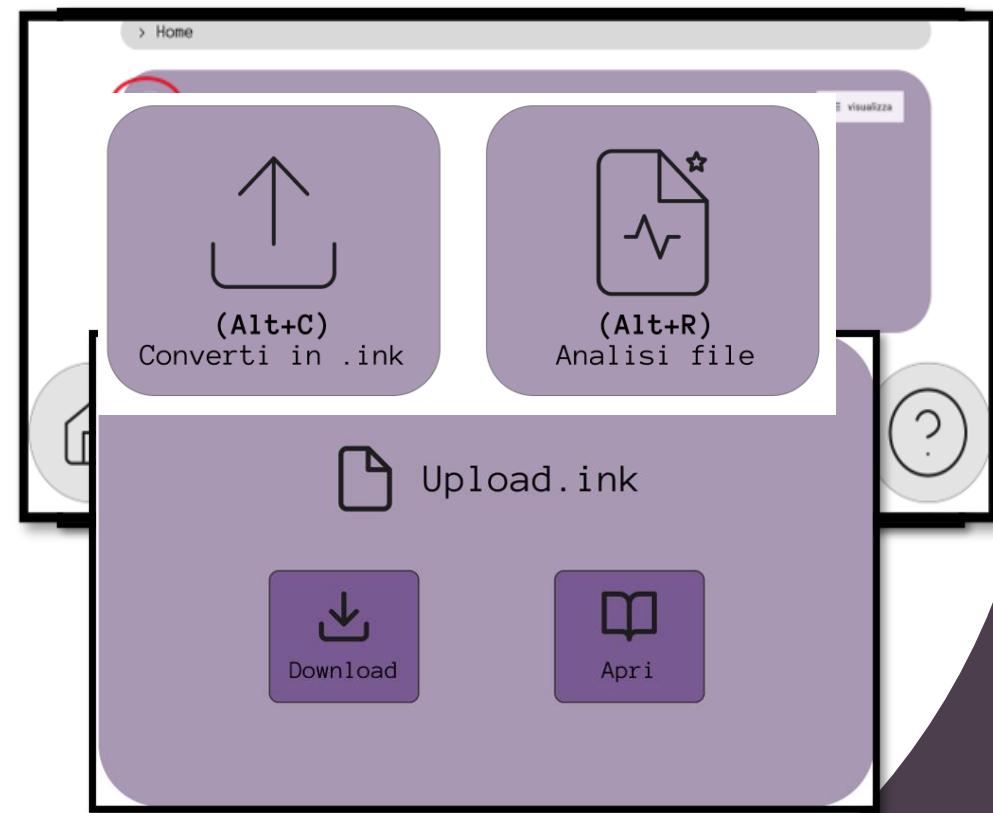
$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n. \quad (1)$$

Si osservi che la scrittura (1) è espressiva nel seguente senso: se scriviamo

# POSSIBILI MIGLIORAMENTI DEL PROTOTIPO

## Dove miglioreremo:

- 1) Testi full screen e adattamenti della pagina
- 2) Riscrivere tutto ciò che risulta troppo sottile
- 3) Ingrandire e valorizzare bottoni troppo nascosti
- 4) Differenziare meglio i bottoni
- 5) Rendere tutte le funzioni subito riconoscibili



Grazie dal  
team Theseus