

MemoMe, un sistema prodotto-servizio per la cattura, la cura e il consolidamento dei ricordi digitali

Laureando: **Alessandro Graciotti**

Relatore: **Michele Zannoni**

Correlatore: **Andrea Cattabriga**



Corso di laurea magistrale in Advanced Design
Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
a.a. 2023/2024

ABSTRACT

Lo studio presentato nella seguente tesi nasce dalla riflessione su come gli strumenti digitali, soprattutto gli **smartphone**, abbiano progressivamente assunto un **ruolo fondamentale nel supportare i nostri processi cognitivi**. In alcuni casi fino a sostituire completamente le nostre capacità mnemoniche naturali. Da una parte è evidente che queste tecnologie agevolino alcuni compiti quotidiani, permettendoci ad esempio di immagazzinare e richiamare facilmente informazioni e ricordi, ma dall'altra ci espongono al rischio di indebolire le nostre abilità mnemoniche, favorendo fenomeni come l'amnesia digitale e una dipendenza sempre più marcata dalla memoria artificiale.

In questo documento di tesi si analizza l'evoluzione del rapporto tra esseri umani e dispositivi digitali, soffermandomi sulle modalità di interazione che nel tempo sono diventate sempre più dirette, naturali e immersive. Si è potuto osservare come questa evoluzione ha reso i dispositivi più vicini al nostro modo di essere, trasformandoli in vere e proprie estensioni cognitive.

Al centro della ricerca si propone lo sviluppo di **MemoMe, un sistema prodotto-servizio progettato per permettere all'utente di archiviare, consolidare e curare i propri ricordi digitali**. Possiamo evidenziare tre punti di forza del sistema: un'interfaccia grafica basata sui **Mosaici dei Ricordi**, raccolte ad alto impatto visivo assemblate dall'utente con il supporto di specifici algoritmi. Il **dispositivo oMe**, per agevolare la raccolta dei ricordi digitali e l'introduzione del **formato .mem** che integra metadati più complessi dei comuni formati multimediali come la cronologia delle interazioni dell'utente con il sistema, riflessioni personali, ma anche aspetti emotivi e sensoriali.

L'obiettivo è mostrare, attraverso esempi concreti, come la tecnologia possa favorire interazioni sinergiche tra uomo e macchina, prevenendo dinamiche passive o ulteriori forme di dipendenza.

INDICE

ABSTRACT	4
INDICE	6
INTRODUZIONE	12
Smartphone come protesi digitali	13
Nuove forme di dipendenza digitale	15
Ripristinare le nostre facoltà cognitive	18
Meno dipendenza e più sinergia.	20
Dall'automazione all'eteromazione	21
Verso le Human-Body Interfaces	23
Demenza Digitale	26
Amnesia digitale	27
Effetto Google	29
Analisi storica, le interfacce uomo-macchina	30
Il passato delle interfacce	33
Interfacce indirette	33
Interfacce grafiche	34
Interfacce immersive	35
Il processo di "Umanizzazione" delle interfacce	37
Caso studio: Ai-Pin	39
Human-Body Interface	41
Disappearing Computer	43
Caso studio: Ai-Pin	43

Controindicazioni del processo di “umanizzazione”	45
--	----

Il futuro dei rapporti uomo-macchina 46

Da schiavi ad agenti	47
“L’agentificazione”	48
Caso studio: Rabbit R1	49
Caso studio: AlterEgo	52
Bilanciare i ruoli tra agenti ed esseri umani	53

Lo smartphone come estensione della memoria 56

La mente estesa	57
Gli smartphone e la memoria transattiva.	58
Mancanza del principio di reciprocità	59
Un passo oltre il ruolo passivo di archiviazione	60

La memoria umana 62

Definizione di memoria	63
La codifica, archiviazione e recupero	64
Codifica	64
Archiviazione	65
Recupero	66
Diverse tipologie di memoria	67
La memoria episodica	67
La memoria procedurale	68
La memoria prospettica	69
La memoria semantica	70

Equilibrio tra memoria interna e memoria esterna	71
Lo studio di Finley e Naaz	71
Memory symbiosis framework	73
Implicazioni per la progettazione	75

Artefatti a cui affidiamo la nostra memoria **76**

La storia delle memorie esterne	77
---------------------------------	----

Le app come strumenti di memoria estesa	78
Memoria semantica estesa	79
Memoria procedurale estesa	80
Memoria prospettica estesa	81
Memoria episodica estesa	81

L'AI a sostegno della memoria	83
Caso studio: PLAUD NotePin	83
Caso studio: Pendant	85
Caso studio: Omi	86

Memoria aumentata e il “cognitive offloading”	88
---	----

Memoria autobiografica aumentata **90**

La memoria autobiografica	91
---------------------------	----

Digitalizzazione del diario interiore	92
---------------------------------------	----

Vivere esperienze attraverso lo smartphone	94
Caso studio: The Hidden Message	94

Gli effetti della memoria autobiografica aumentata **96**

Fase di codifica, lo scatto fotografico	97
Photo-taking-impairment effect	97

Studi sulle modalità di acquisizione	98
L'importanza del coinvolgimento attivo	99
Fase di archiviazione, qualità emotiva	100
Fase di recupero, la cura dei ricordi	102
L'importanza del coinvolgimento attivo	103
Il consolidamento dei ricordi	104
Stato dell'arte sulla cura dei ricordi digitali	106
Caso studio: Apple Journal	108
Potenziare il consolidamento dei ricordi	109
Il ruolo dei sensi e le emozioni	110
Linee guida per sistemi digitali di gestione dei ricordi	112
Fase di codifica, lo scatto fotografico	113
Linee guida per l'archiviazione	114
Linee guida per il recupero e la cura dei ricordi	115
MemoMe redefining digital memory revival	118
I Mosaici dei Ricordi	124
Interfaccia Vocale: l'assistente oMe	126
Fonti d'ispirazione del Mosaico dei Ricordi	127
Un sistema flessibile per nuovi e vecchi ricordi	128
Upload dei ricordi digitali	129
Organizzazione semi-automatizzata	130
Interfaccia di acquisizione dell'app mobile	131
Modalità di acquisizione potenziata	132

Integrazione delle nota vocali	134
Le Tessere della Memoria	135
Le Tessere dei Ricordi Sintetici	140
Il caso studio: Synthetic Memories	141
Intervista ad Airí Dordas	143
Funzionamento delle Tessere Sintetiche	144
Interfacce per la cura dei ricordi	146
Modalità Time Line	148
Modalità Retrospettiva	150
Modalità Mosaico Tematico	152
Modalità Co-creazione	154
oMe capture, live and relive	156
Il concept dietro oMe	159
Informazioni tecniche	160
Interfacce di acquisizione	166
Interfaccia fotografica	166
Interfaccia vocale	168
Ispirazioni e fondamenti concettuali	173
Metadati contenuti nelle tessere	174
Proto-personas	176
Conclusioni sulle proto-personas	180
.mem il formato dei ricordi	182
Metadati supportati	183
Interoperabilità e formato aperto contro i lock-in	183

Sicurezza dei dati personali	185
Conclusioni della ricerca	186
BIBLIOGRAFIA	190
SITOGRAFIA	197

1.0

INTRODUZIONE

Smartphone come protesi digitali

1.1

Negli ultimi anni i dispositivi tecnologici, in particolare gli **smartphone**, sono diventati vere e proprie estensioni del nostro corpo e della nostra mente, come **protesi digitali**. Tale fenomeno richiama il concetto di **“mente estesa”** suggerisce che la tecnologia che utilizziamo diventi parte integrante del nostro apparato cognitivo, ampliandone le capacità (TEDx Talks, 2011). Questi strumenti ci permettono di accedere a una vasta quantità di informazioni in qualsiasi momento e luogo, rivoluzionando il modo in cui apprendiamo, comunichiamo e memorizziamo. Tuttavia, questa crescente dipendenza dalla tecnologia ci porta ad interrogarci sui possibili rischi e potenziali effetti collaterali:

“People store documents, pictures, artwork, journals, and records onto portable digital tools. Since these tools have essentially become extensions of the human mind, we must ask an important question: are they eliminating our brain’s ability to remember on its own?”

(Bloudoff, 2013)

Negli ultimi decenni, si è assistito a un progressivo affidamento degli individui alle memorie digitali per immagazzinare, organizzare e recuperare informazioni di vario genere. Se da un lato questa tendenza ha portato innumerevoli vantaggi in termini di accessibilità del sapere, dall'altro ha dato origine a fenomeni preoccupanti come **la demenza digitale, l'effetto Google e l'amnesia digitale**.

Il termine demenza digitale funge da ombrello concettuale, incapsulando il declino cognitivo generale associato all'uso eccessivo della tecnologia (Ali et al., 2024). Infatti, l'utilizzo costante di dispositivi come gli smartphone può ridurre gli stimoli di apprendimento per il cervello, portando a un inevitabile deterioramento delle capacità di memoria, attenzione e concentrazione (Spitzer, 2012). L'amnesia digitale, nello specifico, descrive la tendenza a dimenticare informazioni già registrate su dispositivi digitali, poiché ci affidiamo sempre più alla tecnologia per richiamarle (Musa et al., 2023). L'effetto Google, invece, evidenzia come la facile reperibilità di informa-

zioni online influenzi il nostro modo di apprendere e ricordare, rendendoci più abili nel capire “dove” reperire le informazioni piuttosto che nel memorizzare “cosa” esse contengano. (Sparrow et al., 2011).

Questi fenomeni evidenziano come un **rapporto disfunzionale con la tecnologia possa portare a un deterioramento delle nostre capacità cognitive**. Tuttavia i dispositivi come gli smartphone, offrono anche vantaggi che vanno ben oltre la mera comunicazione. Nell’ambito medico sono migliaia le applicazioni che hanno permesso di semplificare e migliorare il sistema sanitario, rendendolo allo stesso tempo più accessibile (Kamel Boulos et al., 2014).

Sul piano relazionale, gli smartphone facilitano la comunicazione istantanea tramite videochiamate e messaggistica, rafforzando il supporto sociale e contribuendo a ridurre l’isolamento, soprattutto in contesti di distanza fisica. Rainie e Wellman (2012) sottolineano come queste tecnologie abbiano trasformato il modo in cui si mantengono e si rafforzano le relazioni interperso-

nali, integrando le esperienze sociali tradizionali con quelle digitali.

Inoltre, l’uso di smartphone nel contesto lavorativo ha rivoluzionato l’organizzazione personale: grazie ad agende digitali, email e applicazioni collaborative, i dispositivi mobili incrementano l’efficienza operativa e offrono una flessibilità che consente di gestire il lavoro in mobilità, come discusso da Brynjolfsson e McAfee (2014)

La diffusione capillare degli smartphone presenta una realtà dalle molteplici sfaccettature: se da un lato questi dispositivi possono indurre problematiche come la demenza digitale e la dipendenza tecnologica, dall’altro lato una progettazione attenta e consapevole può prevenire e limitare tali effetti negativi. Il futuro dell’interazione uomo-tecnologia sarà determinato dalla capacità dei progettisti di individuare punti di equilibrio, orientando gli utenti verso un impiego riflessivo e bilanciato delle tecnologie emergenti.

Nuove forme di dipendenza digitale

1.2

Nell'arco di pochi anni, gli smartphone sono diventati parte integrante della nostra quotidianità, rendendo accessibili a tutti un numero quasi illimitato di tecnologie e sistemi. Già **nel 2022, l'86% degli americani** (270 milioni di persone) **possedeva uno smartphone, interagendovi in media 96 volte al giorno** (Flynn, 2023). Tramite questi dispositivi, è possibile scaricare app che ci permettono di svolgere una quantità pressoché illimitata di compiti differenti.

Molte di queste applicazioni ci hanno permesso di semplificare e automatizzare processi che prima gravavano sui nostri processi cognitivi, come la gestione del tempo tramite calendari digitali, la ricerca di informazioni istantanee su motori di ricerca, la comunicazione in tempo reale con persone in tutto il mondo, e persino l'organizzazione delle finanze personali attraverso app dedicate. Questi strumenti se impiegati nel modo corretto non solo ci sollevano dal dover portare a termine compiti ripetitivi, ma ci permettono di risparmiare risorse e reindirizzare su attività più complesse e creative.

Il numero di strumenti che un tempo ci sorprendevo potessero essere contenuti in un dispositivo così piccolo sta andando incontro ad un'ulteriore vertiginoso incremento, sia in quantità che in termini di complessità delle attività che possono por-

tare a termine, in quella che molti chiamano "The Age of AI". Secondo uno studio del settembre 2024 su un campione di oltre **7 milioni di app, già 56.682 erano dotate di sistemi di Intelligenza Artificiale** (Li et al., 2024). Il mercato globale dell'intelligenza artificiale mobile ha raggiunto **un valore di 19,5 miliardi di dollari** ed è previsto crescere con un tasso di crescita annuale composto (CAGR) del 25,1% dal 2025 al 2034 (Wadhwani & Jaiswal, 2024). Inoltre, nel 2024, le applicazioni che menzionano la presenza di algoritmi di intelligenza artificiale (IA) **sono state scaricate 17 miliardi di volte**, con gli utenti che hanno trascorso quasi 7,7 miliardi di ore utilizzandole (DigiTech. News, 2020). Secondo il report "State of Mobile" di Sensor Tower, le app di intelligenza artificiale generativa nel 2024 hanno registrato un +200% negli acquisti in-app e negli abbonamenti rispetto al 2023 (Silvestri, 2025). Questi dati evidenziano una rapida adozione e suggeriscono che l'integrazione di sistemi di IA nei dispositivi mobili si diffonderà rapidamente e su scala molto più ampia.

Al giorno d'oggi, tramite dispositivi tascabili e personal computer, possiamo accedere con estrema semplicità ad assistenti vocali intelligenti come chatGPT, Claude e Gemini, interfacce web per la generazione di immagini e video come DALL-E, Sora e Midjourney, strumenti per la

traduzione avanzata, l'analisi dati, la scrittura di codice e molto altro ancora. Una tecnologia che sta permeando praticamente ogni aspetto delle nostre vite digitali.

Con l'avvento di sistemi di Intelligenza Artificiale sempre più potenti e accessibili, non c'è forse il rischio che fenomeni già osservati con la diffusione degli smartphone, come l'amnesia digitale, la demenza digitale e l'effetto Google, possano amplificarsi ulteriormente? La facilità con cui strumenti basati sull'AI, come ChatGPT o altri assistenti vocali intelligenti, forniscono risposte e contenuti "chiavi in mano" potrebbe spingere sempre più persone a delegare a questi strumenti attività che richiedono memoria e ragionamento, riducendo di conseguenza l'esercizio delle proprie facoltà cognitive.

Uno dei fattori che maggiormente incrementa il **fenomeno dell'offloading cognitivo**, ovvero il processo che delega compiti di pensiero a strumenti esterni, è proprio la facilità e velocità di interazione che abbiamo con gli strumenti tecnologici (Grinschgl & Neubauer, 2022). E i sistemi di Intelligenza Artificiale stanno trasformando radicalmente le interazioni uomo-macchina, rendendole sempre più simili a quello uomo-uomo, più rapide e intuitive.

Sul panorama di ricerca sugli impatti

dell'AI sul benessere cognitivo emergono già alcuni studi che evidenziano come l'uso massiccio di chatbot nelle attività scolastiche o lavorative potrebbe indebolire lo spirito critico e le capacità di memorizzazione (Bai et al., 2023):

- **Dipendenza eccessiva dall'IA:** L'utilizzo di strumenti come ChatGPT potrebbe indurre un'ulteriore dipendenza, compromettendo la capacità di memorizzare informazioni a causa di un minore utilizzo delle proprie capacità mnemoniche.
- **Compromissione del pensiero critico:** La facilità con cui le informazioni sono accessibili tramite ChatGPT rischia di ostacolare lo sviluppo delle competenze di pensiero critico che richiedono analisi, valutazione e formulazione autonoma di giudizi.

Per evitare un aggravamento di queste nuove forme di dipendenza digitale, diventa **cruciale progettare i nuovi sistemi in modo responsabile e etico**. I designer possono integrare sistemi di controllo e limiti d'uso, proporre interfacce che incentivino l'interazione attiva e la riflessione, o introdurre funzionalità che richiedano la supervisione umana prima di convalidare un risultato generato dall'AI. In questo modo si può favorire un rapporto più equili-

brato tra esseri umani e tecnologia, evitando che la comodità dell'automazione si traduca in un pericoloso abbandono delle nostre innate capacità cognitive.

Questo nuovo panorama tecnologico, presenta da un lato opportunità straordinarie, dall'altro il rischio di amplificare la dipendenza dai sistemi digitali. Capire come e perché questi rischi si intensificano diventa fondamentale per proporre soluzioni concrete che preservino o addirittura potenzino le abilità umane invece di sostituirle e indebolirle.

Ripristinare le nostre facoltà cognitive

1.3

È importante sottolineare che nel caso dell'IA, **la tecnologia in sé non è il problema**, anzi rappresenta uno strumento di potenziale amplificazione delle capacità umane. Tuttavia, è fondamentale stabilire un rapporto equilibrato e consapevole con essa, evitando di cadere in una dipendenza che possa rivelarsi controproducente a lungo termine. Un sistema disfunzionale, come dichiarato in precedenza, può portare a un progressivo impoverimento delle nostre capacità mnemoniche e di pensiero critico.

La sfida si fa ancora più impellente se si considera il crescente impatto dell'IA nel panorama tecnologico contemporaneo. Tali sistemi promettono infatti di rivoluzionare ulteriormente il nostro modo di interagire con i dispositivi digitali e di processare per noi le informazioni.

In quanto designer, abbiamo la responsabilità di progettare soluzioni che favoriscano un utilizzo equilibrato e consapevole della tecnologia, indirizzando i comportamenti degli utenti verso un rapporto più sano con gli strumenti digitali. Su questo fronte diventa sempre più rilevante esplorare il potenziale di queste moderne tecnologie, non solo nel supportare, ma anche nel loro **possibile ruolo nel ripristinare le nostre capacità cognitive**.

Nella presente tesi, nello specifico, si propone di esplorare questi temi, analizzando l'impatto delle memorie digitali sugli individui e sulle loro capacità cognitive. L'obiettivo è quello di identificare una possibile soluzione per una giusta suddivisione di ruoli tra memorie interne (biologiche) e memorie esterne (digitali) in uno specifico contesto d'intervento: **i ricordi digitali**.

Il tentativo va nella direzione di definire delle linee guida e buone pratiche per un rapporto più sano con i sistemi di memoria digitale aumentata, sistemi che ci consentiranno di sfruttare a pieno i benefici senza però rinunciare a coltivare le nostre abilità cognitive naturali. Solo esplorando nuovi modi di applicare correttamente le nuove tecnologie potremo affrontare con consapevolezza le sfide poste in questa nuova era. Dobbiamo ora più che mai fare in modo che i frutti del progresso diventino nostri preziosi alleati e che quindi ci accompagnino in un mondo che cambia sempre più in fretta.

2.0

**Meno
dipendenza e
più sinergia.**

Dall'automazione all'eteromazione

2.1

Negli ultimi anni, abbiamo assistito ad una crescente capacità delle macchine di svolgere compiti in modo autonomo, senza richiedere l'intervento umano su un crescente numero di compiti. **Il passaggio dall'automazione all'eteromazione**, ovvero a macchine il cui processo decisionale è sempre più lasciato alle stesse, il quale ha subito una fortissima accelerazione (Zannoni, 2024). In molti casi, ciò ha permesso di delegare alle macchine compiti ripetitivi e privi di valore umano aggiunto, consentendo alle persone di concentrarsi su attività più significative.

Pensiamo, ad esempio, ai processi industriali automatizzati o ai software in grado di analizzare grandi quantità di dati in pochi secondi; in questi ambiti, il progresso ha permesso alle persone di dedicarsi a lavori più creativi, in cui potevano dare più valore come esseri umani. Un tempo consideravamo le macchine come semplici strumenti passivi, oggi invece ci stupiamo nel vedere ciò che noi stessi abbiamo creato è capace di fare.

Sam Altman, intervistato al podcast ReThinking, dichiara:

"You and I are living through this once in human history transition where humans go from being the smartest thing on planet earth to not the smartest thing on planet earth"
(Grant, 2025)

Le macchine si stanno evolvendo in sistemi sofisticati, in grado di svolgere compiti complessi e di cambiare profondamente il nostro modo di lavorare e vivere. **Se prima erano viste come meri strumenti "passivi", ora sono sempre più definibili come veri e propri sistemi "proattivi"**, quasi intelligenti.

Dall'altra parte, però, non possiamo ignorare gli effetti negativi di questa trasformazione. In alcuni settori, l'automazione ha sostituito capacità tipicamente umane, riducendo il valore del reale contributo personale che gli individui potevano apportare.

Ad esempio, nel campo creativo, strumenti di IA sono in grado di generare opere d'arte da testi, mettendo in discussione il ruolo degli artisti e dei designer. Un caso emblematico che solleva interrogativi sull'originalità e sull'autenticità delle opere prodotte.



Figura 1. Fermo immagine dello spot natalizio Coca Cola del 2024

Ad una fiera della Historical Society della Città di York, il concept dell'artista David Hachey che includeva biglietti da visita di auguri di Natale generati con l'IA generativa, hanno suscitato non poco scalpore. **Sono stati definiti materiale “senz'anima”** (HuffPost, 2024).

Questo dibattito si è recentemente acceso anche nel mondo della pubblicità, come dimostra il caso degli spot natalizi di Coca-Cola del 2024.

In un articolo del ilPost (2024) si dichiara come da sempre Coca Cola sia stata apprezzata per le sue campagne pubblicitarie che evocano nostalgia e calore familiare e di come quest'anno l'azienda ha deciso di affidarsi all'IA Generativa per la realizzazione dei suoi nuovi video natalizi. Tuttavia, il risultato ha suscitato numerose critiche: nell'articolo si citano differenti post su X nei quali gli spot vengono giudicati inquietanti, a causa di movimenti poco fluidi, proporzioni errate e difetti grafici. Secondo alcuni incapaci di trasmettere il senso di magia tipico delle pubblicità tradizionali del brand risultando innaturali e disturbanti.

Viene citato l'animatore Alex Hirsch, noto per aver creato la serie Disney Gravity Falls, che denuncia l'uso di queste tecnologie, sottolineando come esse sostituiscano il lavoro di autori, artisti e professionisti del settore creativo, con il rischio di impoverire la qualità artistica e narrativa delle opere pubblicitarie. Hirsch ha infatti affermato che il celebre rosso della Coca-Cola sia ormai “fatto con il sangue degli artisti rimasti senza lavoro”.

Questi sviluppi ci spingono a riflettere sul nostro rapporto con la tecnologia: vogliamo davvero cedere

ogni aspetto, anche quelli più umani, all'automazione? Forse è il momento di ricercare un equilibrio più consapevole, che ci permetta di **beneficiare dell'innovazione senza sacrificare l'essenza e la ricchezza dell'esperienza umana.**

Verso le Human-Body Interfaces

2.2

Considerando il potenziale aggravarsi degli effetti di dipendenza dal digitale e la conseguente perdita di valore umano, sembra necessario in certi contesti ridefinire i rapporti tra esseri umani e macchine. Sono **6 le ore al giorno medie trascorse su internet, almeno 700 mila gli adolescenti in Italia dipendenti da web, social e videogame** da un'indagine del 2023 (ANSA, 2023). Dati più recenti dichiarano che **l'82% dei ragazzi trascorre 5 ore al giorno davanti agli schermi, 8 giovani su 10**, di cui il 55,1% ha tentato di ridurre il proprio utilizzo di internet (Mac, 2024).

Alla luce di un possibile aggravarsi di tali fenomeni con l'avvento delle più recenti tecnologie, risulta fondamentale ridefinire questi rapporti. In qualità di progettisti, abbiamo la responsabilità di guidare gli utenti nel processo di comprensione di quan-

do sia opportuno delegare interamente un compito alle macchine e quando, invece, sia essenziale trovare un giusto equilibrio tra l'intervento umano e quello tecnologico.

Questa relazione equilibrata si basa su ciò che in questa tesi definiremo come **rapporto sinergico uomo-macchina**. Un rapporto sinergico implica collaborazione e beneficio reciproco, in cui entrambe le parti mantengono un certo grado di autonomia e contribuiscono attivamente al raggiungimento di un obiettivo comune. Al contrario, un rapporto di dipendenza comporta uno sbilanciamento in cui una parte dipende dall'altra per il proprio funzionamento, senza la presenza del principio di reciprocità. Il tema è stato trattato in modo approfondito da Finley e Naaz (2023), studio per il quale sarà dedicato successivamente un intero capitolo.

Sebbene siamo consapevoli che le macchine non siano veri esseri viventi, nemmeno con i più moderni sistemi “intelligenti”, le modalità di interazione stanno diventando sempre più simili a quelle tra individui, evolvendo da interazioni uomo-macchina a come le definiremo successivamente, Human-Body Interfaces. Queste ultime risultano più naturali e intuitive, con una curva di apprendimento dei sistemi di interazione che sembra in costante diminuzione. Non ci portano ad alienarci da ciò che ci circonda, chini con lo sguardo su piccoli schermi proprio come gli smartphone ci hanno portato finora ad agire.

Un esempio emblematico di questa condizione è il progetto Seeing Eye People di Improv Everywhere (2013), che ironizza sulla crescente

dipendenza dagli schermi. In questa performance urbana, dei volontari con giubbotti ad alta visibilità guidano fisicamente i pedoni assorbiti dai loro smartphone, evidenziando come la tecnologia possa compromettere la nostra consapevolezza dell'ambiente circostante. Questo fenomeno sottolinea la necessità di ripensare il rapporto tra uomo e tecnologia, cercando soluzioni che non favoriscano l'isolamento, ma che promuovano un'interazione più consapevole e sinergica.

In questo contesto, i **sistemi di Natural Language Processing (NLP)** svolgono un ruolo fondamentale, permettendo all'uomo di interagire con le macchine e viceversa utilizzando il linguaggio naturale (Quintarelli, 2020). Queste tecnologie consentono una comunicazione più immediata e intuitiva, riducendo la necessità di comandi complessi o specializzati.

In questo scenario, la tecnologia ha la possibilità di ridurre l'effetto che la portava a sovrastare i processi cognitivi dell'utente, si pone come alleato, come un collaboratore. L'individuo non utilizza la macchina in modo passivo, bensì dialoga con essa all'interno di un processo consapevole che rende l'esperienza d'uso più fluida e armoniosa. L'obiettivo è creare un equilibrio che, da un lato, tuteli l'autonomia e la volontà umana

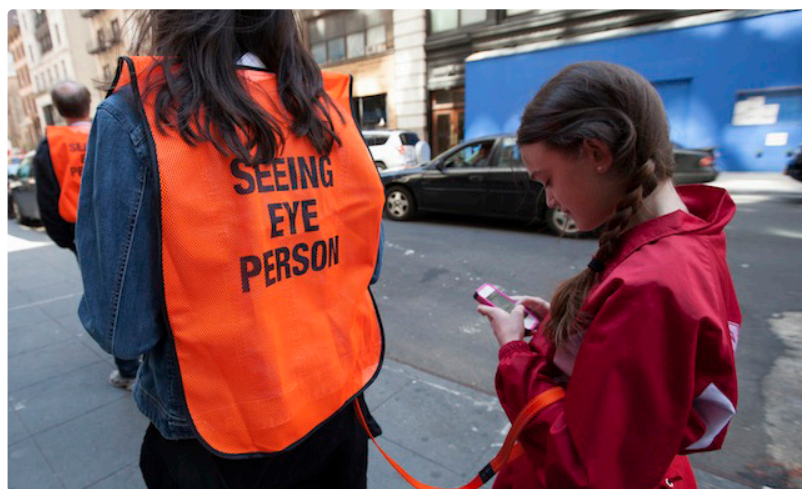


Figura 2. Performance urbana del progetto Seeing Eye People, in cui volontari guidano pedoni distratti dagli smartphone. Tratta da "Seeing Eye People," di Improv Everywhere, 2013. [Fotografia]

e, dall'altro, sfrutti appieno il potenziale del supporto tecnologico. Tom Gruber nel suo speech (Gruber, 2017) descrive questo rapporto come "humanistic AI":

"I think the purpose of AI is to empower humans with machine intelligence. And as machines get smarter, we get smarter. I call this "humanistic AI" artificial intelligence designed to meet human needs by collaborating and augmenting people"
Tom Gruber (2017).

Come vedremo nella sezione successiva, il passaggio dalle interfacce fisiche a quelle virtuali enfatizza ulteriormente questa prospettiva, offrendo soluzioni sempre più intuitive e immediate. È in questo contesto che il rapporto sinergico proposto dalle Human-Body Interfaces rivela la sua importanza, ponendo l'essere umano al centro e affiancandolo con una tecnologia che ora ha gli strumenti per poter diventare un mezzo sempre più accessibile e collaborativo.

3.0

Demenza Digitale

Negli ultimi decenni, la diffusione capillare delle tecnologie digitali ha trasformato profondamente il nostro rapporto con la memoria e la cognizione. Se da un lato l'uso di dispositivi digitali ha portato innumerevoli vantaggi in termini di accessibilità e condivisione delle informazioni, dall'altro ha sollevato preoccupazioni riguardo ai potenziali impatti negativi sulla funzione cognitiva.

Questi fenomeni ricadono sotto il termine **“demenza digitale”**, introdotto da Manfred Spitzer (2012), con-

cetto che funge da termine ombrello, incapsulando il declino cognitivo generale associato all'uso eccessivo della tecnologia (Ali et al., 2024). Due concetti chiave che emergono in questo contesto sono l'amnesia digitale e l'effetto Google, entrambi espressioni del modo in cui il cervello umano si adatta all'ambiente digitale.

Amnesia digitale

L'amnesia digitale si riferisce alla tendenza a dimenticare informazioni che possono essere facilmente recuperate da dispositivi digitali, come smartphone e computer (Musa et al., 2023). Uno studio condotto da Kaspersky Lab (Kaspersky Lab, 2016) ha rilevato che già nel 2016 un terzo degli intervistati percepiva lo smartphone come un'estensione della propria memoria, un **fenomeno che potremmo descrivere come “memoria delegata”**. Sebbene il campione dello studio di 6000 intervistati di Kaspersky Lab sia stato selezionato tra i consumatori del proprio servizio di sicurezza digitale, e quindi i risultati potrebbero

ro essere in parte influenzati da fini commerciali, emergono comunque dati interessanti:

Le persone sono consapevoli che lo scarico cognitivo derivante dall'affidamento alle memorie digitali permette loro di riallocare le risorse e sentirsi più liberi e creativi. Tuttavia, il problema sorge quando si abusa di tale capacità di archiviazione digitale. **Un terzo dei consumatori dichiara di essere consapevole che i dispositivi digitali siano più affidabili della propria memoria**. Ma non stiamo forse perdendo di vista le potenzialità dei nostri processi cognitivi e di memorizzazione, gli stessi che

3.1

ci hanno permesso negli anni passati di fare grandi cose anche senza il supporto tecnologico?

“La memoria umana nell'attualità risulta svuotata dal suo connotato umano, smarrendo il governo da parte di segnali biologici, chimici, elettrici e genetici che le garantivano vasta variabilità e sfumature infinite; queste caratteristiche la distinguono dalla memoria artificiale, in cui le informazioni vengono assorbite e salvate immediatamente”. (Della Benetta, 2023)

Le persone dimenticano le informazioni anche se ritenute importanti, poiché vengono affidate alla memoria esterna, riposte nei dispositivi digitali mobili ad uso personale (Kaspersky Lab, 2016). Questi dispositivi sono ormai in costante movimento con noi: **in media tocchiamo il telefono 2'617 volte al giorno** (Flynn, 2023), quindi siamo consapevoli di poter accedere in ogni momento alle informazioni che racchiudono. Ma è proprio questa consapevolezza che aggrava i fenomeni sopra descritti.

Il modo di ricordare, vivere, ricercare informazioni personali, fatti, eventi e informazioni generali è completamente mutato negli ultimi secoli. **Il brainframe delle generazioni attuali è fortemente influenzato dalla funzione dei device** (De Kerckhove, 1992). Il concetto di brainframe è stato coniato da Derrick de Kerckhove (1992), descrive una struttura di percezione e interpretazione

fisiologica, cognitiva e sensoriale della realtà, plasmata dalle tecnologie di elaborazione delle informazioni. Secondo de Kerckhove, ogni nuovo mezzo di comunicazione modella i nostri emisferi cerebrali, apportando modifiche neuronali e corporee che influenzano il modo in cui comprendiamo e reagiamo al mondo. Ad esempio, l'introduzione di strumenti come la televisione o i computer ha generato diversi “brainframes”, ciascuno dei quali ha incorniciato il cervello in una struttura specifica, influenzando la nostra percezione e interpretazione della realtà.

Ward et al. (2017) hanno condotto un esperimento in cui i partecipanti erano divisi in due gruppi: uno con accesso agli smartphone e uno senza. I risultati hanno mostrato che i partecipanti con accesso ai loro dispositivi ottenevano punteggi significativamente inferiori nei test di memoria rispetto al gruppo di controllo. Questo suggerisce che **la sola presenza di un dispositivo digitale può ridurre la capacità di concentrazione e memoria**, un effetto attribuito alla “distrazione cognitiva” indotta dal dispositivo.

Con l'avvento di questi sistemi, secondo Sparrow, Liu e Wegner (2011), il cervello umano adotta una strategia di economia cognitiva, privilegiando la memorizzazione della posizione delle informazioni piuttosto che i dettagli delle stesse.

Effetto Google

3.2

Ciò ci porta a introdurre l'Effetto Google, secondo il quale difatti **la facile reperibilità delle informazioni online influenza il nostro modo di apprendere e ricordare**, rendendoci più abili a capire “dove” trovare le informazioni piuttosto che sul “cosa” tali informazioni contengono (Sparrow et al., 2011). L'amnesia digitale e l'effetto Google sono fenomeni distinti ma strettamente correlati, che descrivono due diversi modi in cui la tecnologia influenza la memoria umana. L'amnesia digitale si concentra sull'atto di dimenticare informazioni che si ritengono facilmente recuperabili da dispositivi digitali, come numeri di telefono, appuntamenti o password. Questo fenomeno deriva dalla delega della memoria a strumenti esterni, spingendo le persone a ritenere meno importante ricordare le informazioni stesse (Kaspersky Lab, 2016). L'effetto Google, invece, si riferisce al cambiamento nel funzionamento della memoria causato dalla consapevolezza che le informazioni sono sempre accessibili online.

Inoltre, mentre l'amnesia digitale riguarda prevalentemente la memoria episodica, ossia la capacità di ricordare eventi o dettagli legati alla vita quotidiana, l'effetto Google ha

un impatto incentrato sulla memoria semantica, che si occupa di fatti generali e conoscenze di base (Ward et al., 2017).

Baddeley (1992) ha evidenziato che il consolidamento della memoria richiede attenzione e ripetizione, due processi che vengono interrotti quando si fa affidamento esclusivo sui dispositivi digitali. **La mancanza di codifica profonda delle informazioni porta a una conoscenza superficiale**, che può compromettere la capacità di risolvere problemi complessi.

In conclusione, l'amnesia digitale e l'effetto Google rappresentano due manifestazioni del modo in cui la tecnologia digitale sta rimodellando il nostro funzionamento cognitivo. Sebbene questi fenomeni possano sembrare adattamenti funzionali a un mondo iperconnesso, le loro conseguenze a lungo termine per la memoria, l'apprendimento e la salute mentale sollevano interrogativi significativi. È necessario sviluppare strategie educative e sociali per mitigare gli effetti negativi della dipendenza tecnologica, **promuovendo al contempo un uso più consapevole e critico delle tecnologie digitali**.

4.0

**Analisi storica,
le interfacce
uomo-macchina**

La riflessione sui fenomeni della demenza digitale, dell'amnesia digitale e dell'effetto Google offre un punto di partenza per comprendere come l'evoluzione tecnologica abbia progressivamente trasformato le nostre capacità cognitive, in particolare quelle legate alla memoria e all'elaborazione delle informazioni. Se da un lato l'affidamento a dispositivi digitali ha alleggerito il carico mnemonico e migliorato la produttività, dall'altro ha generato una dipendenza cognitiva dalle tecnologie, con conseguenze potenzialmente negative sulla nostra autonomia mentale (Sparrow et al., 2011; Ward et al., 2017). Queste trasformazioni non sono avvenute in modo isolato, ma in parallelo all'evoluzione delle interfacce uomo-macchina, che hanno cercato di adattarsi sempre più alle esigenze cognitive e percettive degli esseri umani (Card et al., 1983)

Tuttavia, questa evoluzione solleva nuove domande sull'impatto delle interfacce moderne sulla memoria e sull'apprendimento: la semplificazione delle interazioni può contribuire a un ulteriore declino delle capacità cognitive, oppure può offrire opportunità per potenziarle attraverso nuove forme di integrazione tra umano e macchina? Come dimostrato dai progressi recenti in ambiti come l'intelligenza artificiale, le interfacce non solo si stanno tra-

sformando in strumenti più accessibili, ma stanno anche ridefinendo il modo in cui elaboriamo le informazioni, stimolando e modificando i processi cognitivi.

Questo **processo di “umanizzazione” delle interfacce ha lo scopo di rendere l'interazione con la tecnologia più simile a quella che avviene tra persone**, riducendo la curva di apprendimento e favorendo un'esperienza d'uso più fluida e coinvolgente. Nonostante il livello di complessità delle tecnologie sia in costante crescita, le interfacce sembrano tendere verso un processo di semplificazione, rendendo le interazioni più naturali e intuitive.

Un esempio eclatante di questa tendenza è rappresentato da **AlphaFold**, un sistema sviluppato da DeepMind che ha vinto il premio Nobel per la chimica nel 2024. Un sistema che ha trasformato la biologia e ha il potenziale per rivoluzionare la scoperta dei farmaci (Callaway, 2024). Grazie alla sua capacità di predire la struttura delle proteine, AlphaFold genera dati che vengono impiegati per creare modelli 3D delle stesse, Figura 03 (Raouraoua et al., 2024). Questo sistema non solo semplifica il processo di analisi, ma offre ai ricercatori la possibilità di visualizzare le proteine in modo più “naturale”, attraverso un'interfaccia che

permette di vedere come sono fatte, senza doversi concentrare esclusivamente sui complessi dati e grafici

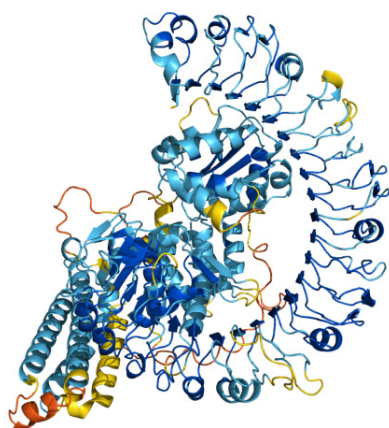


Figura 3. Visualizzazione 3D di una struttura proteica predetta tramite AlphaFold. AlphaFold Protein Structure Database, EMBL-EBI & DeepMind (2025), licenza CC BY 4.0.

sottostanti.

Essendo la forma di una proteina strettamente legata alla sua funzione, grazie all'innovativo metodo di visualizzazione AlphaFold e ad altri aspetti del sistema, è stato possibi-

le generare un numero incredibile di nuove proteine: fino al 2022 l'uomo ne aveva prodotte 190'000, ma solo nel 2023, grazie ad **AlphaFold 2**, è stato possibile produrne ben **200'000'000** (Kurzweil, 2024).

Questo esempio illustra come l'evoluzione delle interfacce verso una maggiore naturalezza e intuitività possa avere un impatto significativo sulla comprensione anche di sistemi estremamente complessi. L'analisi delle diverse tipologie di interfacce che si sono succedute nel tempo permetterà di comprendere meglio come l'interazione uomo-macchina si sia evoluta in relazione alle nostre capacità cognitive e quali sfide e opportunità si prospettino per il futuro.

Il passato delle interfacce

4.1

Interfacce indirette

4.1.1

L'evoluzione delle interfacce ha subito una profonda trasformazione nel corso degli anni, passando da sistemi rigidi e meno intuitivi a soluzioni sempre più naturali e accessibili. Se rivolgiamo uno sguardo al passato, le prime interfacce uomo-macchina erano caratterizzate da enormi pannelli di controllo, pulsantiere e dispositivi meccanici. In ambito industriale, ad esempio, i tecnici interagivano con quadri comandi costellati di leve, pulsanti e led, ognuno con una funzione ben precisa. Molte catene di montaggio e sale macchine degli anni '50 e '60 erano progettate in modo che l'operatore dovesse seguire istruzioni dettagliate: si pensi a procedure di avvio o spegnimento suddivise in decine di step, con sequenze da ricordare a memoria. Questo poteva implicare un notevole carico cognitivo, poiché l'assenza di sistemi automatizzati richiedeva di ricordare esattamente cosa fare e quando farlo.

È emblematico anche il caso dei primi **calcolatori come l'ENIAC**, (vedi Figura 4), dove l'immissione dei dati

avveniva tramite pannelli con cavi e prese, e la programmazione si basava su schede perforate. Ogni foglio di cartoncino non era altro che un frammento di istruzioni che l'utente doveva progettare, ordinare e verificare a mano, un lavoro che esigeva una forte capacità di concentrazione e memoria. Sviluppato negli anni '40, l'ENIAC è stato fondamentale in varie applicazioni, tra cui le prime

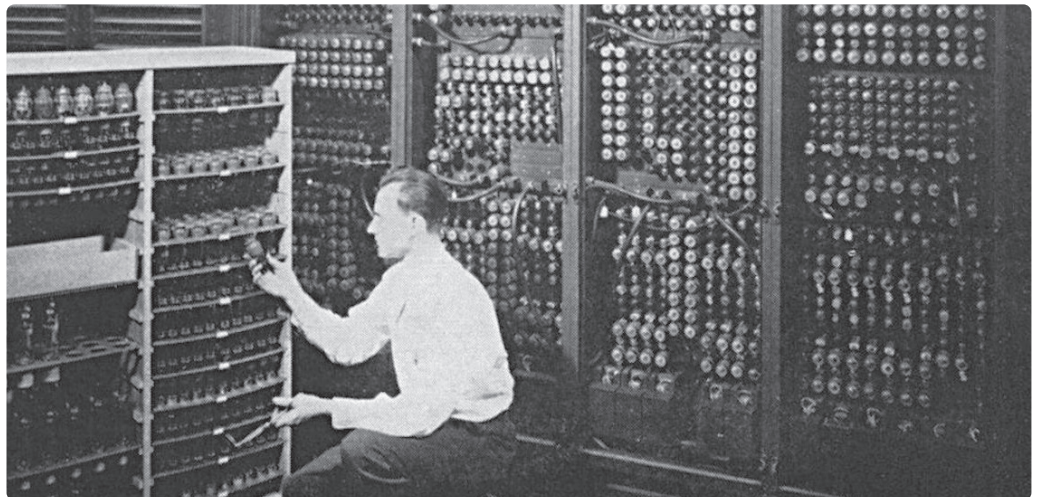


Figura 4. ENIAC, uno dei primi computer elettronici sviluppati negli anni '40. [Fotografia]. Pubblico dominio, tramite Wikimedia Commons.

previsioni meteorologiche numeriche di successo nel 1950, che hanno utilizzato le sue capacità per risolvere complesse equazioni meteorologiche (Brecht & Bihlo, 2023).

In questo scenario, l'interfaccia era lenta e indiretta come uno scambio di lettere. Visibilmente rigida e poco amichevole, l'errore umano non

era solo possibile ma più frequente. L'azione di ricordare procedure e configurazioni esigeva risorse mentali notevoli che mantenevano attiva l'abilità di memorizzazione di lunghe sequenze di operazioni.

Questo tipo di interazione, oggi considerata rudimentale e scomoda, avrà probabilmente contribuito a formare operatori con una memoria tecnica particolarmente sviluppata.

"If we go back twenty years, the dominant scheme for entering information into a computer consisted of a trio of people. First there was the user, someone who wanted to accomplish some task with the aid of the computer. The user encoded what he wanted onto a coding sheet, then sent it to a second person, the keypunch operator, who used an off-line device, the keypunch, to create a deck of punched cards that encoded the same information in a different form. The cards in turn went to a third person, the computer-operator, who entered the cards into the computer via the card reader. The computer then responded by printing messages and data on paper for the operator to gather up and send back to the user. The relationship between the user and the computer was sufficiently remote that it should be likened more to a literary correspondence than to a conversational dialogue." (Card et al., 1983)

Interfacce grafiche

4.1.2

Con l'avvento delle **GUI (Graphical User Interfaces)**, l'interazione con i dispositivi elettronici ha subito un grande balzo in avanti, ponendo le basi di molto di ciò che oggi definiamo interfaccia. Il lavoro pionieristico dei laboratori **Xerox PARC negli anni '70** ha rappresentato una pietra miliare nello sviluppo dell'informatica moderna, con particolare attenzio-

ne all'interazione uomo-computer. Tra le innovazioni più significative si annoverano la creazione di un ambiente a finestre con icone cliccabili e l'introduzione di dispositivi di puntamento come il mouse (Making the Macintosh, s.d.).

In seguito, sistemi come **l'Apple Lisa e il Macintosh** (vedi Figura 5),

resero popolare il concetto di scrivania virtuale, introducendo menu a tendina, cartelle e interazioni basate su semplici metafore visive, le icone. Si passava così dal dover ricordare una sequenza di comandi testuali



Figura 5. Apple Lisa 1 con unità Twiggy, esposto al BYTE Shop Computer Museum. [Fotografia], Tim Colegrove, 2022, Creative Commons BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons.

a una navigazione più intuitiva, dove l'utente seleziona le funzioni con un clic. Tutto ciò ridusse probabilmente la curva di apprendimento di tali sistemi, curva che si riferisce al tempo e allo sforzo necessari affinché un utente acquisisca competenza nell'utilizzo di un interfaccia.

Che questa semplificazione, possa aver segnato **l'inizio di una nuova forma di cognitive offload**? Se in precedenza l'utente si sforzava di tenere a mente dati, comandi e procedure, ora, affidandosi sempre più alle capacità del sistema di "ricordare per lui" la posizione, il contenuto e la funzione di determinati elementi, riduce l'attività delle proprie capacità cognitive.

Interfacce immersive

Le interfacce GUI nel tempo hanno visto una forte evoluzione, ma per la maggior parte dei casi circoscritte fisicamente in schermi bidimensionali, o almeno fino all'avvento delle **interfacce immersive**. Se pur sempre visualizzate attraverso piccoli display, la rivoluzione sotto questo aspetto arriva con i dispositivi di **realtà virtuale** (VR), **realtà aumen-**

4.1.3

tata (AR) e **realtà mista** (MR), che hanno segnato un cambiamento cruciale, superando le tradizionali interfacce grafiche. Ora gli headset come Microsoft HoloLens o Apple Vision Pro proiettano menu e finestre nell'ambiente reale, sovrapponendo ai nostri occhi indicazioni, comandi e informazioni contestuali.

Nello specifico, dispositivi come l'Apple Vision Pro, oltre a rivoluzionare l'interazione visiva, stanno esplorando modi per rendere il processo di comunicazione tra uomo e macchina sempre più intuitivo. Questo dispositivo, grazie a scanner LIDAR posti sul visore, riconosce il movimento delle dita e lo traduce in input per la macchina (vedi Figura 6).

L'idea sembra quella di rendere l'interazione più "naturale" eliminando la barriera dello schermo touch bidimensionale e avvicinandosi a un **approccio "uomo-ambiente-artefatto" più integrato**. Alcuni studi hanno dimostrato che le tecnologie immersive, fondendo la realtà virtuale con quella fisica, possono portare a un significativo aumento dell'attenzione nel contesto circostante e a miglioramenti in relazione alla memoria a breve e lungo termine (Despoti et al., 2022)



Figura 6. Interazione utente con Apple Vision Pro tramite hand tracking, che rileva i movimenti delle dita per navigare nell'interfaccia. [Frame video]. Tratto da Introducing Apple Vision Pro, Apple, 2023, YouTube.

Queste interfacce non solo mantengono la flessibilità intrinseca di quelle grafiche, ma grazie a tecnologie come la realtà aumentata e mista, **sono anche in grado di fondersi con il mondo reale**, rompendo il paradigma dello schermo bidimensionale. Le interfacce AR e MR possono essere proiettate nello spazio fisico, riducendo sotto alcuni aspetti quel senso di alienazione che ancora caratterizza l'uso degli smartphone.

Riguardo a tale tipologia di artefatti, grazie alla recente integrazione di nuovi sistemi potenziati con Intelligenza Artificiale, è previsto un miglioramento significativo sotto differenti aspetti, ad esempio la personalizzazione in base ai dati dell'utente e l'adattabilità dinamica in base al contesto e al tipo di interazione (Wu & Xu, 2024).

Ora anche il **futuro del design interattivo** è destinato a essere plasmato dai significativi progressi tecnologici dell'intelligenza artificiale. Le esperienze utente diventeranno sempre più coinvolgenti e ridefiniranno le interazioni con la tecnologia, rendendo gli artefatti digitali più inclusivi e accessibili. A maggior ragione, i designer potranno promuovere connessioni più profonde e significative con il digitale (Wang & Feng, 2024)

Il processo di “Umanizzazione” delle interfacce

4.2

Ora ci troviamo di fronte a un ulteriore cambio di paradigma: un passo verso la dematerializzazione delle interfacce, definita nei precedenti capitoli anche come una sorta di **“umanizzazione”** delle stesse. Come afferma Michele Zannoni:

“...stiamo per approdare a nuovi progetti di interfacce in cui, l'eliminazione dello schermo verrà compensata dal ruolo primario assunto dall'interazione tattile e sonora”
(Zannoni, 2024, p. 33)

Parliamo nuovamente delle **VUI (Voice User Interface)**, delle quali abbiamo visto una prima forma con gli assistenti virtuali come Apple Siri, introdotta il 4 ottobre 2011 come funzionalità dell'iPhone 4S (vedi Foto 7), Amazon Alexa annunciata nel novembre 2014 insieme al dispositivo Echo, e Google Assistant del maggio 2016 con lo smartphone Pixel (FastwebPlus, s.d.). Questi assistenti hanno reso mainstream la possibilità di chiedere al dispositivo di compiere azioni o di rispondere a domande.

Tuttavia, le prime versioni mostravano limiti importanti di comprensione linguistica. Rispondevano a frasi standard e, nel caso di input imprevisti, spesso restituivano errori o risposte insoddisfacenti. Di fatti, non erano nemmeno lontanamente definibili come intelligenti.



Figura 7. Siri su iPhone 4S, presentato da Apple il 4 ottobre 2011. [Fotografia]. Apple, 2011, via CNN.

Oggi, grazie a **modelli di deep learning**, il riconoscimento vocale ha raggiunto un'accuratezza notevole, come dimostrato da sistemi come DeepSpeech di Google (Beyaz, 2023). Con l'introduzione dell'**architettura Transformer**, un modello di apprendimento introdotto da un gruppo di ricercatori (Vaswani et

al., 2017) si è visto un netto miglioramento nelle tecniche di **elaborazione del linguaggio naturale (NLP)**, ora difficili da distinguere da quello tra esseri umani (Zannoni, 2024).

Ora gli assistenti virtuali sono in grado di comprendere e rispondere in linguaggio parlato in modo molto più efficace. Ad esempio, l'assistente vocale introdotto da OpenAI con ChatGPT ha ampiamente dimostrato la capacità di comprendere contesti più complessi, (vedi Figura 8) adattarsi al linguaggio naturale dell'utente, alla lingua di input e rispondere con frasi fluide e contestualizzate. L'assistente è basato su **Whisper** un sistema di riconoscimento vocale automatico (ASR) addestrato su 680'000 ore di dati multilingua supervisionati, raccolti dal web (OpenAI, 2022). Whisper utilizza anch'esso **un'architettura Transformer encoder-decoder** per elaborare l'audio e generare trascrizioni testuali (Kim, s.d.)

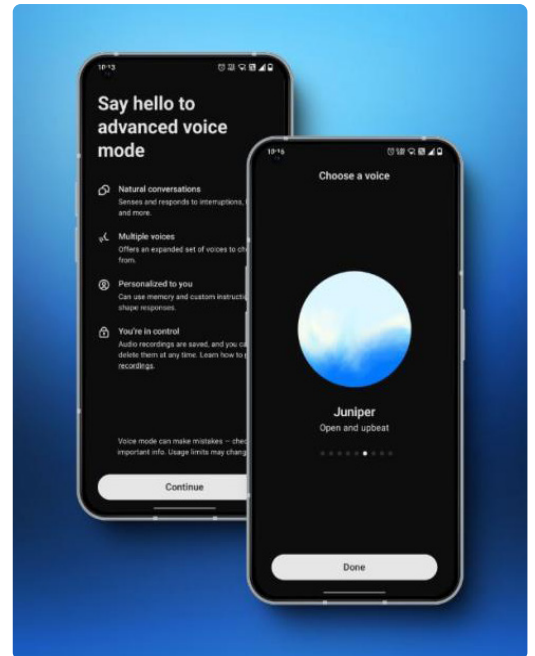


Figura 8. Interfaccia del nuovo ChatGPT Advanced Voice Mode, presentato da OpenAI nel settembre 2024. [Fotografia]. Arjun Sha, 2024, via Beebom

Caso studio: Ai-Pin

4.2.1



Figura 9. Humane Ai Pin, dispositivo wearable con assistente AI integrato, presentato nel novembre 2023. [Fotografia]. Humane, 2023, via WIRED.

Nome prodotto: Ai-Pin

Produttore: Humanae

Anno di produzione: 2024

Luogo: Stati Uniti

C'è chi sta già esplorando come le potenzialità delle nuove interfacce vocali possa rivoluzionare il nostro concetto di smartphone. Ai Pin, sviluppato da Humane, è un dispositivo indossabile che mira a trasformare completamente il rapporto che abbiamo con i nostri dispositivi portatili, **riducendo al minimo le interazioni che prima si effettuavano tramite schermo touch.**

Il dispositivo si distingue per l'assenza di uno schermo tradizionale, sostituito da un sistema a proiezione laser per la visualizzazione di un numero limitato di informazioni direttamente sul palmo della mano (humane, 2024). Questa tecnologia

denominata **“Laser Ink Display”**, (vedi Figura 10), proietta contenuti a una risoluzione di 720p, con una distanza operativa compresa tra 20 e 40 cm. Le dimensioni dell’Ai Pin sono 44,50 x 47,50 x 14,98 mm, con un peso di 34,2 grammi. È anche dotato di una fotocamera ultra-grandangolare da 13 MP con un angolo di visione di 120° e apertura f/2.4, che consente di scattare foto e registrare video a 1080p a 30 fps.

Ai Pin ha tentato di ridurre drasticamente le interazioni fisiche, in questo caso tramite la proiezione laser di un'interfaccia, a favore di quelle vocali. L'idea è quella di automatizzare i processi che prima venivano

svolti singolarmente tramite il multitasking tra app dello smartphone, rendendo l'interazione vocale sufficiente per una gran parte delle operazioni.



Figura 10. Proiezione del display laser del Humane Ai Pin sulla mano dell'utente. [Fotografia]. Imran Chaudhri/Humane, 2023, via ZDNET.

Nonostante le aspettative iniziali, l'AI Pin di Humane ha affrontato significative difficoltà post-lancio. Le recensioni critiche hanno evidenziato **problemi di performance, surri-**

scaldamento e aggiornamenti inefficaci, portando a un'accoglienza tiepida sul mercato. Di conseguenza, il dispositivo non è riuscito a soddisfare le aspettative dei consumatori e degli esperti del settore (Chokkattu, 2024b).

A prescindere dai risultati finali questo tentativo di Humane di ridefinire il concetto di smartphone attraverso un'interfaccia vocale avanzata rappresenta un passo significativo verso una possibile "umanizzazione delle interfacce". È probabile che in futuro assisteremo a ulteriori sviluppi in questa direzione, con dispositivi sempre più in grado di comprendere e rispondere al linguaggio naturale. Riducendo di conseguenza la necessità di interazioni fisiche favorendo un'esperienza d'uso più fluida e integrata con il contesto circostante.

Human-Body Interface

4.3

Dopo aver osservato i trend tecnologici trattati nel precedente capitolo, chiameremo questo metodo d'interazione dotto il nome di: **Human-Body Interface**.

Questo perché, sebbene stiamo ancora parlando di sistemi che non mettono realmente in comunicazione due esseri viventi, ma c'è sempre un dispositivo tecnologico dall'altra parte, si evidenzia come questo processo di "umanizzazione" delle interfacce le renda sempre più fuse con il contesto circostante, grazie alle interfacce immersive e capaci di comprendere e rispondere con linguaggio naturale, grazie a innovativi sistemi di Natural Language Processing (NLP).

"L'aumento della reattività delle interfacce sta rendendo possibile riprodurre il flusso comunicativo tra i nostri corpi, oggetti e spazi in modo più reale e naturale."
Zannoni, Sicklinger, & Pezzi (2021)

Se osserviamo il tipo con cui interagiamo con i nostri smartphone, per lo più attraverso uno schermo, ci obbliga inevitabilmente a estraniarci dal contesto circostante, con il capo spesso chino e l'attenzione rivolta completamente al dispositivo. Invece, come mostrato nella Figura 11, nella quale vediamo una persona in bicicletta interagire con il dispositi-

tivo AI Pin tramite interfaccia vocale, lo sguardo è rivolto verso l'ambiente circostante e il livello di distrazione causato dal dispositivo è nettamente inferiore.



Figura 11. Ciclista che interagisce vocalmente con il Humane Ai Pin durante un'attività all'aperto. [Fotografia]. Pedro A., 2025, via One-Tech.

Questo metodo d'interazione, a differenza di quanto facciamo ora con i nostri smartphone, è di fatti più simile a quello tra uomo-uomo, meno invasivo, che non richiede di ridurre drasticamente il contatto con il contesto esterno.

Ai fini dichiarati all'inizio della tesi, cioè ridurre i danni che i nostri smartphone portano ai nostri processi cognitivi, un ruolo cardine lo svolge anche il livello di attenzione che dedichiamo al contesto che ci circonda durante l'uso dei dispositivi stessi. Il modello delle capacità, sviluppato da Daniel Kahneman (1975), afferma che l'uomo ha sì la capacità di pre-

stare attenzione a più cose contemporaneamente, ma, poiché si suppone ci sia comunque un limite a tale capacità, egli debba suddividere le risorse disponibili nei vari compiti eseguiti in parallelo.

“How often do we find ourselves in a new city, wrestling with our phones, trying not to bump into people, trying to figure out where we’re going and where we’re supposed to be?” (Chaudhri, 2023)

Tema ulteriormente approfondito da Zannoni nel libro *Il design delle interfacce* (2024) in cui si parla di come la quantità di attenzione disponibile vari in base ai **livelli di arousal** disponibili. L’arousal è uno stato di allerta o eccitazione fisica/mentale, influenzato da stimoli esterni, emozioni e livelli energetici. Bassi livelli di arousal portano a scarse prestazioni cognitive, mentre alti livelli sono più adatti a compiti impegnativi.

Per concludere, prediligendo tipologie di interfacce che richiedono il minimo livello di concentrazione nel loro uso, si tenderebbe a rendere disponibili le risorse da riallocare verso il resto dei processi cognitivi, come ad esempio i processi di memorizzazione.

Quindi, la questione centrale non riguarda soltanto le tecnologie in sé, ma il modo in cui interagiamo con esse. Gran parte del processo evolutivo delle interfacce, ha sì reso le interazioni più intuitive, ma ha lasciato in alcuni casi che esse sovrastassero la nostra attenzione e le nostre facoltà cognitive. È necessario ripensare le interfacce grazie all’introduzione di queste nuove tecnologie per promuovere una relazione più sinergica e meno invasiva verso i nostri processi cognitivi.

Disappearing Computer

4.4

Humane non è l'unica ad aver esplorato nuovi modelli di interazione uomo-macchina che riducessero l'attrito introdotto dagli schermi touch degli smartphone verso il contesto

che ci circonda. La tematica relativa al Disappearing Computer è già ampiamente discussa in libri, contributi scientifici e programmi di finanziamento europei (Zannoni, 2024).

Caso studio: Ai-Pin

4.2.1



Figura 12. Occhiali smart Ray-Ban Meta con assistente AI integrato e funzionalità avanzate. [Fotografia]. Chandraveer Mathur, 2024, via Android Police.

Nome prodotto: Ray-Ban Meta Smart Glasses

Produttore: collaborazione Essilor Luxottica e Meta

Anno di produzione: 2023

Luogo: Stati Uniti

Essilor Luxottica, società madre di Ray-Ban, ha da poco iniziato una collaborazione con Meta per introdurre nel mercato un paio di occhiali potenziati con l'integrazione di sistemi di IA. Questi occhiali intelligenti sono dotati di una fotocamera da 12 MP, altoparlanti open-ear e un array di cinque microfoni, consentendo agli utenti di scattare foto, registrare video, ascoltare musica e rispondere a chiamate senza l'uso delle mani. Ma la sua caratteristica distintiva è

l'integrazione di un assistente virtuale basato sull'IA, attivabile tramite comandi vocali come "Hey Meta", che offre informazioni contestuali e assistenza in tempo reale (Kamen, 2023).

Questa collaborazione unisce l'expertise tecnologica di Meta nel campo dell'intelligenza artificiale e della realtà aumentata con la tradizione di design e manifattura di alta qualità di Ray-Ban. Sono di-

sponibili in diversi modelli, ciascuno con un prezzo specifico. Ad esempio, il modello Wayfarer è venduto a \$379, il modello Headliner a \$329 e il modello Skyler a \$299. Inoltre, alcune varianti con lenti polarizzate o Transitions possono raggiungere un prezzo di \$379 (RayBan, s.d.).

Nei primi giorni dopo la presentazione, sono **emerse preoccupazioni riguardo alla privacy**, poiché le fotocamere integrate possono registrare senza che le persone circostanti ne siano consapevoli, se non per un piccolo indicatore luminoso. Inoltre, l'assistente AI ha mostrato spesso limitazioni nella comprensione del contesto e nel fornire risposte utili (Kamen, 2023).

Ma più che sugli aspetti relativi alla privacy, ciò che risulta utile notare ai fini delle riflessioni finora portate avanti è l'integrazione del sistema degli altoparlanti open-ear, introdotto per garantire che l'audio sia udibile dall'utente, mantenendo al contempo la consapevolezza dell'ambiente circostante (RayBan, s.d.). Se si pensa che fino a prima, con i comuni smartphone, la maggior parte degli output avvenivano tramite schermo, ora quel senso di alienazione dal contesto circostante, di riduzione dell'attenzione verso ciò che accade intorno a noi, potrebbe risultare nettamente inferiore grazie a questi sistemi.

Controindicazioni del processo di “umanizzazione”

4.5

Tale trasformazione dei rapporti uomo-macchina in Human-Body Interface può generare degli squilibri nel tipo di relazione instaurata. Se si parla di umanizzazione delle interfacce e di interazione vocale, non si può far a meno di citare il **caso Eliza**.

Eliza è stato il primo chatbot della storia, sviluppato dell'MIT nel 1966 (TEDx Talks, 2024). La segretaria del professor Weizenbaum, che guidava il progetto, divenne una delle prime persone a interagire con Eliza. I colleghi nel laboratorio potevano chattare con Eliza, e tutte le conversazioni erano registrate, analizzate e lette da tutti. La segretaria si lasciò andare raccontando anche confidenze personali, senza rendersi conto che le sue conversazioni erano visibili a tutti. Nello scoprire poi che tali informazioni erano state rivelate ai suoi colleghi, **la segretaria si sentì tradita dal chatbot**, come se fosse una persona che aveva divulgato le sue confidenze.

Da questo evento nasce ciò che ora è conosciuto come effetto Eliza, che si verifica quando le persone tendono a sopravvalutare le capacità di qualcosa che si esprime con un linguaggio naturale (TEDx Talks, 2024).

Questi modelli linguistici avanzati hanno anche più recentemente portato gli individui ad affidarsi a

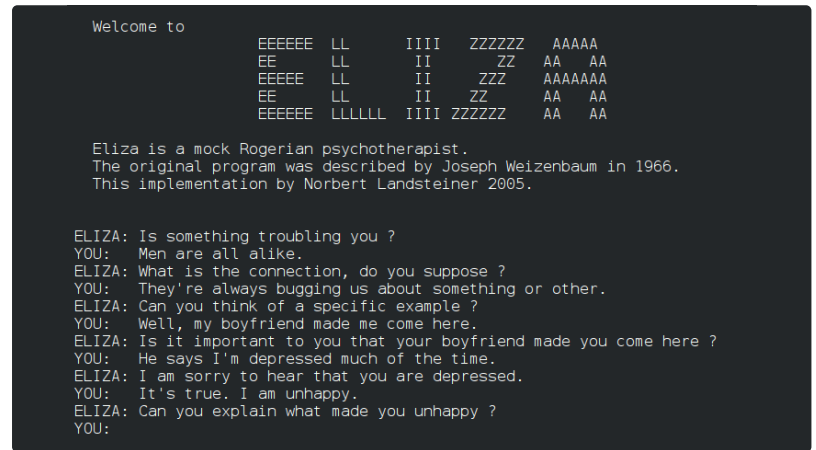


Figura 13. Interazione con ELIZA, uno dei primi chatbot basati su intelligenza artificiale, sviluppato da Joseph Weizenbaum nel 1966. [Fotografia]. Wikimedia Commons.

loro più di quanto facessero con le persone reali. Mark Zuckerberg, in un'intervista, dichiara:

“...one thing that was a little bit surprising to me is one of the top use cases for meta AI already is people basically using it to roleplay difficult social situations that they're going to be.” (CNET, 2024)

Quindi, se i nostri device tenderanno a diventare sempre più intelligenti e a comunicare verbalmente sempre in maniera più fluida con noi, **potremmo perdere la concezione di cosa è reale o no**. Risulta quindi ancora più urgente reindirizzare i rapporti che gli individui hanno con le tecnologie, aiutandoli a identificare il giusto ruolo che devono avere nelle loro vite. Ora che le macchine stanno acquistando capacità molto simili alle nostre, possiamo mettere al centro del processo progettuale sia l'uomo che questi nuovi agenti digitali, con l'obiettivo di instaurare rapporti più sinergici e funzionali.

5.0

Il futuro dei rapporti uomo-macchina

Da schiavi ad agenti

5.1

Nel XVIII secolo le macchine erano considerate semplici strumenti per l'estensione delle nostre capacità, concepite come **“schiavi” al servizio dell'uomo**. A esse veniva negata qualsiasi autonomia decisionale, si poteva quindi definire questa relazione puramente strumentale. Questa concezione ridusse la macchina a un'estensione funzionale dell'essere umano, sottolineando una netta separazione tra il soggetto umano e l'oggetto meccanico (Brandstetter, 2012).

All'epoca, risultava impensabile instaurare un rapporto di fiducia tale da permettere alle macchine di ricordare e pensare al posto nostro. Oggi, invece, stiamo progressivamente accettando questa possibilità, spesso senza la dovuta consapevolezza dei rischi e degli svantaggi che tale cambiamento comporterebbe. Sotto una differente prospettiva, un simile tema è stato esplorato anche dal filosofo della tecnologia Gilbert Simondon (1958) nel saggio *On the Mode of Existence of Technical Objects*.

Egli introduce il **concetto di ‘trasduzione’**, un processo in cui gli oggetti tecnici evolvono acquisendo nuove capacità operative grazie all'interazione con l'uomo e l'ambiente. Questa evoluzione non crea subordinazione tra uomo e macchina, ma una co-evoluzione dinamica: **l'uomo influenza lo sviluppo delle macchine, e queste a loro volta trasformano il modo in cui l'uomo agisce e interagisce con il mondo**.

Seguendo il pensiero di Simondon, la tecnologia, nel nostro caso specifico le interfacce, non va più percepita come uno strumento passivo, né come un sostituto che ci rende dipendenti, bensì come un “agente” con cui instaurare una relazione di collaborazione. In questo senso, possiamo parlare di tecnologie che diventano estensioni naturali di noi stessi, non perché ci sottraggono capacità, ma perché le potenziano e si sviluppano in sinergia con le nostre esigenze derivate dal contesto in cui vengono applicate.

“L’agentificazione”

5.2

Tradizionalmente, il termine **“agency”** si riferisce a un individuo o entità capace di agire in modo autonomo e produrre effetti nel mondo circostante. Tale termine, prima utilizzato per descrivere principalmente le entità umane, è stato rivisto da Schreiber (2024) in seguito agli enormi progressi nell’ambito delle Intelligenze Artificiali.

Ci troviamo forse sulla soglia di una nuova era, dove il confine definito finora tra uomo e macchina sta per essere oltrepassato? Se così fosse si aprirebbero le porte verso nuovi tipi di interazione con questi sistemi, offrendoci la possibilità di instaurare rapporti più profondi, nei quali né l’uomo né la macchina svolgono più un ruolo passivo, e in cui sarà possibile instaurare relazioni sinergiche e non di dipendenza.

“We find ourselves at the threshold of a new era of human-AI interaction in which the ontologically unbreachable boundary between human and machine appears to have been breached, in agency as a medium in which the divisiveness of human machine differences is suspended. Therefore, ethical reflection on how we design and manage these interactions is indispensable to ensuring that they are conducted responsibly. What is being discussed is nothing less than a Copernican revolution, challenging the anthropocentrism of traditional concepts and ways of thinking and promoting a perspective in which human and machine capabilities will be not in opposition but complement each other.” (Schreiber, 2024)

L’autore paragona questo cambiamento a una “rivoluzione copernicana”: come Copernico ha cambiato il nostro modo di vedere il mondo spostando l’uomo dal centro dell’universo, l’IA sta cambiando il modo in cui viviamo il rapporto tra esseri umani e macchine. **Ora le macchine sono “capaci di produrre effetti”, non sono più semplici strumenti passivi.** In futuro, l’obiettivo dovrebbe essere quello di far sì che le capacità delle macchine e degli esseri umani non siano in competizione, ma si completino a vicenda.

L’obiettivo non è più la competizione, ma la complementarità: un futuro in cui le capacità di entrambi si integrino per arricchire l’esperienza umana. Tuttavia, per comprendere appieno questa transizione, è utile analizzare alcuni casi studio specifici di dispositivi che hanno iniziato a esplorare il processo di “agentificazione”.

Caso studio: Rabbit R1

5.2.1



Figura 14. Il Rabbit R1, assistente AI portatile presentato al CES 2024, utilizza un'interfaccia basata su comandi vocali e un modello AI per gestire attività senza necessità di app tradizionali. [Fotografia]. Pocket-lint.

Nome prodotto: Rabbit R1

Produttore: Rabbit

Anno di produzione: 2024

Luogo: Stati Uniti - California

Rabbit R1, ad esempio, si presenta come un dispositivo che aspira a incarnare questa nuova idea di agency, pur avendo in seguito ricevuto risultati contrastanti.

Rabbit R1, una nuova concezione di dispositivo mobile che incorpora un nuovo sistema operativo basato su Large Action Model (LAM). Il fondatore e CEO di Rabbit, Jesse Lyu, lo definisce "The simplest computer, something so intuitive, that you don't need to learn how to use it" (Rabbit, 2024). Il dispositivo ha la dimensione di 78mm x 78mm x 13mm e pesa solo 115 grammi. Presenta un display touchscreen da 2.88 pollici, una fotocamera da 8MP, 4G, LTE e Wi-Fi.

Negli ultimi anni le interfacce uomo-macchina si sono notevolmente complicate, disponiamo di migliaia di applicazioni e programmi che svolgono altrettante funzioni differenti, ognuna con una specifica interfaccia che richiede lunghi tempi di apprendimento. L'obiettivo di Rabbit OS è quello di rendere le attuali tecnologie più accessibili e intuitive. Permette al dispositivo di apprendere dalle azioni che svolgiamo già dal primo utilizzo, riducendo le successive interazioni a semplici e intuitivi comandi vocali (Chokkattu, 2024a).

Attualmente, per prenotare un viaggio, ad esempio, dobbiamo inserire dati, scaricare applicazioni, registrarci su molteplici piattaforme, fare il login su siti web e magari comparare differenti offerte, un processo lungo e macchinoso. Rabbit mira a ridurre tali interazioni a pochi semplici passaggi come la verifica del piano di viaggio e la conferma di pagamento. Oltre a dare la possibilità all'utente di insegnare al dispositivo a svolgere azioni personalizzate, permette di pubblicare tali automazioni in una community o di apprendere di nuove da quelle rese disponibili dagli altri utenti.

Utilizza la tecnologia di **cloud computing** che consente al dispositivo di utilizzare una rete internet per delegare la potenza computazionale e di archiviazione su macchine esterne (Mr. Abhijit B. Patil, 2023) così da rendere il dispositivo efficiente ma economico. Ad un prezzo di vendita di 199\$ e con una tale semplicità d'uso si posizionano in un possibile mercato estremamente ampio (Zeman, 2024).

Il progetto Rabbit R1 è stato sviluppato da Rabbit Inc. in collaborazione con Teenage Engineering per il design del prodotto e con il supporto di partner tecnologici come ElevenLabs e Perplexity AI. ElevenLabs ha contribuito con tecnologie avanzate di riconoscimento

vocale per permettere comandi intuitivi e interazioni naturali, mentre Perplexity AI ha potenziato il dispositivo con capacità di elaborazione del linguaggio e recupero delle informazioni in tempo reale.

L'anno scorso al CES 2024 Rabbit ha aperto quindi le porte ad un mercato del tutto nuovo. Questo grazie al sistema operativo basato sul LAM, puntano così all'automazione dei processi complessi che prima erano possibili solo attuando svariati step e combinando applicazioni di differente natura. Potrebbe questo rivelarsi il primo passo verso lo stravolgimento dell'attuale sistema di funzionamento degli App Store? "È anche grazie a questo LAM che r1 di Rabbit elimina la necessità per gli utenti di scaricare e utilizzare più app" (Burgos, 2024).

Non solo il sistema degli App Store andrà probabilmente incontro a un completo cambiamento, ma come anticipato in precedenza, saranno proprio le interfacce uomo-macchina ad essere rivoluzionate. Queste interfacce di fatti sono un mezzo di comunicazione che abbiamo ideato con l'avvento dei dispositivi elettronici, un tentativo di adattare due linguaggi apparentemente incompatibili (Suleyman, 2024) A maggior ragione, grazie all'AI e all'evoluzione di dispositivi come Rabbit, in un futuro ormai prossimo, le modalità di

interazione uomo-macchina sarà sempre più simili a quello che intercorrono in un dialogo tra esseri umani.

Rabbit dopo il debutto al CES 2024 riscuote subito un enorme successo. Su Wired, Julian Chokkattu, che ha intervistato il CEO Jesse Lyu, scrive un articolo dal titolo “Ecco Rabbit R1, l'assistente AI che vuole mandare in pensione Alexa e Siri” (2024a). Il primo lotto di 10'000 pezzi è stato messo in vendita e si è esaurito lo stesso giorno del lancio a Gennaio al CES 2024. Un secondo lotto da 10'000 pezzi si è esaurito in pochi giorni, al 19 gennaio 2024 ha toccato le 50.000 unità (Branni, 2024).

Come possiamo leggere in uno degli articoli della pagina PCMag “First Look: Can the Rabbit R1 AI Companion Do Anything Our Phones Can't?”, ci si interroga se questa tipologia di dispositivi sostituirà i nostri attuali smartphone oppure creerà un mercato parallelo (Zeman, 2024).

Tuttavia, secondo Altroconsumo (2024), Rabbit R1 non ha soddisfatto le aspettative per diversi motivi:

- **Funzionalità limitate:** Il dispositivo non consente di effettuare o ricevere chiamate, né di navigare su internet o installare applicazioni, riducendo significati-

vamente la sua utilità rispetto a uno smartphone.

- **Interfaccia utente poco intuitiva:** L'assenza di un touchscreen funzionale costringe l'utente a utilizzare una rotellina fisica per navigare tra le impostazioni, rendendo l'esperienza d'uso macchinosa e datata.
- **Qualità hardware insoddisfacente:** La fotocamera integrata offre una risoluzione massima di 1 megapixel, producendo immagini di bassa qualità. Inoltre, la durata della batteria è limitata, richiedendo frequenti ricariche.
- **Integrazioni software carenti:** Al momento del lancio, il Rabbit R1 non supportava applicazioni di uso comune come WhatsApp, Telegram o Facebook, limitando significativamente le sue potenzialità operative.

In sintesi, Altroconsumo conclude che Rabbit R1 rappresenta un'idea innovativa non ancora matura, con funzionalità limitate e un'esperienza utente inferiore alle aspettative. Il dispositivo necessita di significativi miglioramenti per poter competere efficacemente nel mercato degli assistenti personali basati sull'intelligenza artificiale.

Caso studio: AlterEgo

5.2.2



Figura 15. Fotografia di Arnav Kapur che indossa AlterEgo, un dispositivo sviluppato presso il MIT Media Lab. Il dispositivo rileva segnali neuromuscolari generati dal linguaggio interno, consentendo la comunicazione senza voce. MIT Technology Review.

Nome prodotto: AlterEgo

Progettista: Arnav Kapur

Anno di produzione: 2018

Luogo: Stati Uniti - MIT Medi Lab

Arnav Kapur nel suo Ted Talk (2019) parla di come il dispositivo AlterEgo da lui progettato gli **permetta di avere accesso a Internet in ogni momento.**

AlterEgo è un dispositivo indossabile non invasivo sviluppato presso il MIT Media Lab nel 2018 sotto la supervisione della professoressa Pattie Maes. Il sistema consente agli utenti di comunicare con macchine e assistenti artificiali senza l'uso della voce o movimenti visibili, semplicemente **articolando parole internamente.**

"It records deliberate information that you want to communicate through deliberate engagement of your internal speech systems. People don't want to be read, they want to write"(Kapur, 2019).

Il dispositivo rileva segnali neuromuscolari periferici generati durante l'articolazione interna e li trasmette a un sistema di intelligenza artificiale che li converte in comandi o testo. Il **feedback viene fornito all'utente tramite conduzione ossea**, creando un'interazione a circuito chiuso

che non interferisce con la percezione uditiva normale. AlterEgo è stato concepito per supportare persone con disturbi del linguaggio, come quelle affette da SLA o sclerosi multipla, offrendo un mezzo di comunicazione discreto e integrato nella vita quotidiana (Kapur et al., 2018).

Ai fini della tesi è interessante notare come questo sistema di comunicazione permetta di ampliare le capacità cognitive e comunicative senza interrompere l'esperienza sensoriale dell'utente. Ma anche come tali dispositivi potrebbero aggravare gli effetti precedentemente descritti come l'amnesia digitale e l'effetto Google.

Bilanciare i ruoli tra agenti ed esseri umani

5.3

L'evoluzione tecnologica contemporanea porterà inevitabilmente a un **processo di "agentificazione"** di ciò che ora conosciamo come smartphone, trasformando questi dispositivi da semplici contenitori di applicazioni a sistemi intelligenti e proattivi. Se finora l'architettura basata su app store ha frammentato l'esperienza d'uso, costringendo gli utenti a navigare tra diverse applicazioni e menu per svolgere anche operazioni basilari, i nuovi sistemi tecnologici promettono di automatizzare e concatenare attività complesse attraverso agenti intelligenti. Questa trasformazione rappresenta un ulteriore passo verso l'eteromazione dei processi, conferendo alle

macchine un crescente grado di autonomia decisionale.

Gli effetti negativi dell'attuale sistema basato su app sono evidenti nelle parole di Cristina Pozzi:

"Siamo bravissimi a essere multitasking a saltare da una parte all'altra da un link a una notifica a dividere completamente la nostra attenzione costantemente siamo diventati meno bravi a concentrarci su una cosa sola a riflettere" Cristina Pozzi (TEDx Talks, 2024).

È proprio per superare questa frammentazione dell'attenzione che i nuovi agenti intelligenti potrebbero rivelarsi preziosi, gestendo in background le sequenze di operazioni

che oggi ci costringono a continue interruzioni e cambi di contesto per le quali è limitato il valore umano.

L'inevitabile espansione di queste tecnologie emerge chiaramente quando si considera il **fenomeno del cognitive offloading**, teorizzato da Risko e Gilbert (2016). Secondo questo modello meta-cognitivo, gli esseri umani hanno una tendenza naturale e sistematica a scaricare su risorse esterne i processi cognitivi più onerosi ogniqualvolta sia possibile. Di conseguenza, se gli agenti intelligenti offriranno la possibilità di raggiungere i nostri obiettivi senza dover gestire manualmente lunghe sequenze di azioni, è pressoché inevitabile che gli individui tenderanno a fare sempre più affidamento su di essi, accelerando ulteriormente questo processo di delega cognitiva.

Tuttavia, questa tendenza alla delega non è incondizionata. L'ipotesi dei **soft constraints** proposta da Grey et al. (2006) evidenzia come gli individui scelgano quando delegare specifici processi cognitivi a memorie esterne o memorie interne sulla base di un'attenta valutazione di costi e benefici. Questa comprensione apre interessanti prospettive progettuali: da un lato possiamo introdurre agenti per svolgere attività ripetitive e prive di valore umano aggiunto, che quindi possono essere delegate alla tecnologia (come l'or-

ganizzazione automatica delle foto per data e luogo, la categorizzazione dei documenti, la gestione delle email di routine o la compilazione di moduli standard). Dall'altro, dovremo preservare e incentivare evidenziandone i benefici, l'impiego delle capacità cognitive umane in attività che contribuiscono alla crescita personale (come la riflessione critica sui contenuti, l'elaborazione creativa delle informazioni, la memorizzazione attiva di esperienze significative o lo sviluppo di strategie decisionali complesse).

I capitoli successivi esploreranno in dettaglio questo delicato equilibrio, analizzando il concetto di **smartphone come "mente estesa"** e il suo impatto sui nostri processi mnemonici. Particolare attenzione verrà dedicata a come gli esseri umani distribuiscono strategicamente il carico cognitivo tra memoria interna ed esterna, considerando le diverse tipologie di memoria - episodica, semantica, procedurale e prospettica. Questa analisi fornirà le basi per sviluppare tecnologie che, anziché sostituire le capacità cognitive umane, le potenzino in modo sinergico.



6.0

Lo smartphone come estensione della memoria

La mente estesa

6.1

Il filosofo David Chalmers, nel suo intervento al TEDx di Sydney, introduce il concetto di **“mente estesa”**, secondo cui la tecnologia che utilizziamo, come gli smartphone, non è un semplice strumento esterno, ma diventa parte integrante delle nostre menti, estendendo le nostre capacità cognitive nel mondo:

“What I call the extended mind is the idea that the technology we use becomes part of our minds, extending our minds and indeed ourselves into the world” David Chalmers (2011).

Egli descrive come gli smartphone, in particolare, stiano assumendo sempre più funzioni precedentemente svolte dalle nostre menti, come la memoria, la pianificazione

e la navigazione, indebolendo in alcuni casi i nostri processi cognitivi. Tuttavia, esplora anche come tali tecnologie abbiano aiutato, in casi specifici, a rallentare il declino cognitivo di persone affette da Alzheimer.

Considerando l'evoluzione delle interfacce e le potenzialità delle tecnologie emergenti, è probabile che gli smartphone subiranno una profonda trasformazione nei prossimi anni. Ciò rappresenta un'opportunità per riprogettare in modo corretto le funzioni di “mente estesa” che questi dispositivi già svolgono per noi.

Gli smartphone e la memoria transattiva.

6.1

Dato il crescente affidamento agli smartphone per l'archiviazione dei dati, è richiesta inevitabilmente agli individui una maggiore attenzione alla codifica attiva e alla conservazione delle informazioni (Soares & Storm, 2022).

Diversi studi hanno ipotizzato una possibile relazione tra l'effetto Google e i processi che riguardano la **memoria transattiva** (Della Benetta, 2023). La memoria transattiva è un processo sociale che normalmente coinvolge la condivisione e la distribuzione delle informazioni tra i membri di un gruppo, avendo quindi origine nelle relazioni interpersonali. Internet si configura come un esempio concreto di memoria esterna o transattiva non più uomo-uomo, ma uomo-macchina, in cui le informazioni sono archiviate su artefatti al di fuori di noi stessi (Sparrow et al., 2011).

Questo fenomeno si verifica poiché, quando due individui trascorrono molto tempo insieme, imparano a fare affidamento sulla memoria reciproca. Questo processo adattivo ci consente di distribuire il carico co-

gnitivo e di accedere a una gamma più ampia di informazioni (Wegner et al., 1991). Considerando che in media passiamo **5 ore e 24 minuti al giorno con il cellulare** (Flynn, 2023), ovvero circa il **34% del tempo in cui siamo sveglie che il 91% delle persone dichiara di non uscire mai di casa senza il proprio telefono** (Deutsche Telekom, 2014) emerge chiaramente quanto dipendiamo da questi dispositivi.

Nella relazione uomo-macchina si attivano meccanismi simili a quelli che si manifestano nei rapporti sociali tra più individui. Nel contesto digitale, Internet e i dispositivi digitali, in particolare gli **smartphone, possono quindi fungere da partner di memoria transattiva** (Wegner & Ward, 2013). L'analisi di tali fenomeni ci porta a riflettere su come questi possano evolversi nell'era dell'Intelligenza Artificiale già in corso. L'abuso di queste nuove tecnologie, che oltre ad archiviare hanno la possibilità di elaborare in modo approfondito i dati al nostro posto, potrebbe condurre a un inevitabile e ulteriore declino cognitivo (Zhang & Nauman, 2018).

Queste considerazioni evidenziano l'importanza di un uso consapevole e bilanciato degli smartphone come estensioni della nostra memoria. Sfruttando le potenzialità delle tecnologie emergenti, in particolare dell'Intelligenza Artificiale, è possibile riprogettare il modo in cui

interagiamo con questi dispositivi, **trasformandoli da semplici archivi passivi a partner attivi** nel processo di memorizzazione e recupero delle informazioni.

Mancanza del principio di reciprocità

6.2

Un'ipotesi interessante identifica il problema della dipendenza non tanto nell'uso generico della memoria transattiva nei rapporti uomo-macchina, quanto nella **mancanza del principio di reciprocità** che caratterizza le interazioni uomo-uomo (Della Benetta, 2023). Questo principio, nelle relazioni interpersonali, implica uno scambio bidirezionale di informazioni e un'influenza reciproca tra i membri del gruppo. Tuttavia,

tale principio sembra venire meno nel rapporto uomo-macchina, portando gli individui a instaurare relazioni di dipendenza con i propri dispositivi.

Nel suo studio, Della Benedetta (2023) evidenzia come, quando il legame tra device e persona si limita all'utilizzo della risorsa, per l'archiviazione ad esempio, si manifesta un rapporto unidirezionale con pos-

sibili conseguenze negative (Della Benetta, 2023; Huebner, 2016)

Un'interfaccia può essere definita come un punto di contatto e comunicazione tra due entità distinte (Zannoni, 2024), si può quindi ipotizzare che se in specifiche situazioni questa comunicazione non avviene in modo efficace, con uno scambio bidirezionale di informazioni, una delle due parti finisce inevitabilmente per prevalere sull'altra. Il problema assume particolare rilevanza quando è l'uomo a essere sopraffatto dalla macchina e la sua capacità di ricordare autonomamente viene messa alla prova, se non addirittura sostituita completamente da quella digitale.

Queste considerazioni ci riportano all'ipotesi trattata nei precedenti capitoli, secondo la quale è necessario esplorare nuovi modi per **instaurare un rapporto sinergico con i nostri dispositivi, evitando situazioni di dipendenza**. Un'interfaccia ben progettata dovrebbe promuovere una comunicazione bidirezionale equilibrata, in cui l'uomo e la macchina collaborano in modo complementare, potenziando le capacità cognitive umane anziché sostituirle.

Un passo oltre il ruolo passivo di archiviazione

6.3

Alla luce delle considerazioni precedenti, è evidente che, in un rapporto bilaterale di memoria transattiva tra uomo e dispositivo digitale, quest'ultimo dovrebbe evolversi oltre un ruolo passivo di mero archivio di informazioni. **I dispositivi del futuro dovrebbero fornire un feedback attivo e stimolare l'elaborazione profonda delle informazioni**, diventando partner attivi nel processo di memorizzazione e recupero.

Grazie alle tecnologie basate su modelli di Intelligenza Artificiale, i dispositivi ad uso personale come gli smartphone potrebbero imparare a riconoscere il contesto in cui vengono utilizzate le informazioni e adattarsi di conseguenza. Ad esempio, potrebbero fornire informazioni aggiuntive pertinenti o suggerire collegamenti con altri ricordi, aumentando così la consolidazione degli stessi. Inoltre, questi dispositivi potrebbero

interagire con l'utente attraverso domande e riflessioni mirate, stimolando il recupero delle informazioni in modalità assistita.

Nel prossimo capitolo, esploreremo in dettaglio i principali aspetti del funzionamento della memoria umana, con particolare attenzione alle differenze tra memoria episodica, procedurale e semantica. Questa analisi fornirà una base solida per

comprendere come i dispositivi digitali possano integrarsi in modo ottimale con i nostri processi cognitivi, supportando e potenziando le diverse tipologie di memoria.

7.0

La memoria umana

Definizione di memoria

7.1

Come risulta anche dall'etimologia della parola, la memoria è quella capacità che ci permette di immagazzinare informazioni, esperienze e conoscenze e di recuperarle quando necessario. Memoria:

“In generale, la capacità, comune a molti organismi, di conservare traccia più o meno completa e duratura degli stimoli esterni sperimentati e delle relative risposte”.

(Istituto della Enciclopedia Italiana, n.d.)

È una funzione cognitiva fondamentale per l'apprendimento, il ragionamento e la costruzione della nostra identità personale (Sheldon et al., 2019).

I meccanismi alla base di questi processi possono essere:

- **Neuroanatomici**, la struttura fisica dei neuroni.
- **Neurobiologici**, i processi biologici e chimici.
- **Neurofisiologici**, il funzionamento e le attività delle cellule nervose.
- **Psicologici**, i processi mentali e comportamentali dell'individuo.

Ma rimangono ancora in gran parte sconosciute alcune sfaccettature di questa complessa capacità. Rappresenta ancora una sfida cercare di spiegarla nella sua totalità per psicologi e neuroscienziati.

La codifica, archiviazione e recupero

7.2

In psicologia cognitiva la formazione dei ricordi avviene attraverso tre fasi fondamentali: **codifica** (trasformazione dell'informazione in traccia mnestica), **archiviazione** (mantenimento nel tempo) e **recupero** (ritrovamento dell'informazione quando serve) (McDermott & Roediger III, 2025). Tema che merita un appro-

fondimento se si evidenzia un parallelo comune al mondo dei dispositivi digitali: la mente deve "scrivere" i dati (codifica), conservarli (memorizzazione) e poi leggerli all'occorrenza (recupero), in modo simile a come un file viene salvato e riaperto.

Codifica

7.2.1

La codifica è il **primo stadio del processo mnestico** in cui gli stimoli sensoriali vengono trasformati in tracce mnestiche. Questo processo coinvolge vari livelli di elaborazione, che spaziano dalla semplice **percezione sensoriale** a una più complessa **elaborazione semantica**. La teoria dei livelli di elaborazione di Craik e Lockhart (Craik & Lockhart, 1972) suggerisce che l'efficacia della codifica dipenda dalla profondità con cui un'informazione viene trattata: **una elaborazione più profonda porta a una migliore memorizzazione**. Inoltre, l'attenzione gioca un ruolo cruciale, poiché la focalizzazione selettiva permette di elaborare

gli stimoli in maniera più approfondita, rafforzando la formazione delle tracce mnestiche (Diana et al., 2012).

Quindi si ipotizza che per mitigare l'impatto negativo dei dispositivi digitali sulla memoria, è necessario considerare due fattori critici: il **livello di elaborazione cognitiva** delegato ai processi biologici e **l'attenzione sottratta dalla tecnologia**. Quindi un dispositivo che assume eccessivamente i compiti di elaborazione cognitiva o che richiede elevati livelli di attenzione potrebbe, interferendo con i naturali processi di codifica e memorizzazione.

Archiviazione

7.2.2

L'archiviazione si riferisce al **consolidamento delle tracce mnestiche** in modo che possano essere mantenute nel tempo. Questo processo si basa sulla plasticità sinaptica: la long-term potentiation (LTP), osservata per la prima volta nell'ippocampo (Bliss & Lømo, 1973) rappresenta uno dei meccanismi fondamentali con cui le connessioni sinaptiche si rafforzano, rendendo più durature le informazioni acquisite. Nel corso del consolidamento, le tracce mnestiche vengono progressivamente trasferite dall'ippocampo alla neo-corteccia, dove sono integrate **in reti distribuite**; questo processo, descritto nel modello della "**consolidazione del sistema**" (McClelland et al., 1995) è influenzato da fattori quali il sonno e la ripetizione.

Recenti evidenze suggeriscono che l'uso di tecnologie digitali può modificare il modo in cui queste risorse cognitive vengono impiegate, con l'accesso esterno alle informazioni che potrebbe ridurre l'impegno dei processi di consolidamento interni (Sparrow et al., 2011).

La coesistenza tra memoria digitale e biologica offre interessanti prospettive di ricerca. I sistemi digitali potrebbero essere progettati **non solo come archivi esterni, ma come supporti attivi alla memoria naturale**. Implementando funzioni che ripresentano periodicamente le informazioni archiviate, questi sistemi potrebbero sfruttare i benefici della ripetizione per il consolidamento mnestico. Questo approccio supererebbe la semplice dipendenza tecnologica, creando invece una relazione complementare dove il sistema digitale rafforza i processi di memoria biologica, garantendo sia l'accesso esterno all'informazione che il suo radicamento nelle reti neurali dell'individuo.

Recupero

7.2.3

Il recupero è il **processo mediante il quale le informazioni immagazzinate vengono richiamate**. Questo processo non è semplicemente una “riproduzione” passiva, ma coinvolge una complessa interazione tra l'ipocampo e la corteccia prefrontale, che insieme facilitano il richiamo dei dati in base a specifici segnali contestuali (Ranganath & Ritchey, 2012)

Il recupero è infatti facilitato da una molteplicità di elementi che fungono da indizi per attivare le tracce mnestiche. Un elemento chiave è rappresentato dai **retrieval cues, segnali contestuali, semantici ed emotivi** che erano presenti durante la codifica e che, se reintegrati al momento del recupero, aumentano la probabilità di richiamare l'informazione (Tulving & Thomson, 1973).

I processi di codifica, archiviazione e recupero costituiscono la base della nostra capacità di apprendere e interagire con il mondo. Parallelamente, il crescente affidamento alle tecnologie digitali modifica queste dinamiche: la consapevolezza di poter esternalizzare il ricordo a dispositivi digitali influenza la profondità con cui le informazioni vengono codificate e consolidate (Sparrow et al., 2011).

Pertanto, comprendere a fondo questi meccanismi non è solo essenziale per la psicologia cognitiva, ma anche per il design di interfacce digitali che possano supportare e integrare le capacità mnestiche umane, senza sostituirle.

Diverse tipologie di memoria

7.3

La memoria episodica

7.3.1

La memoria episodica è il **sistema deputato al ricordo di esperienze ed eventi personali specifici, collocati in un contesto temporale e spaziale preciso**. Endel Tulving (1973), che introdusse questo concetto, la descrisse come la memoria per **“episodi o eventi temporalmente datati e per le relazioni spazio-temporali”** tra di essi, ad esempio il ricordo di cosa è accaduto in un certo luogo il giorno del tuo compleanno.

Questa forma di memoria può essere influenzata dall'uso di tecnologie digitali e dalla tendenza a delegare il ricordo di eventi ai dispositivi:

ad esempio, documentare un'esperienza con uno smartphone può alterarne la codifica: Henkel (2014) ha osservato che i visitatori di un museo ricordavano meno accuratamente gli oggetti che avevano fotografato rispetto a quelli che avevano solo osservato. Questo effetto, definito **photo-taking impairment**, suggerisce che affidarsi alla fotocamera

per “ricordare” al posto nostro riduce l'attenzione e l'elaborazione dell'esperienza in prima persona, con impatto negativo sul ricordo dettagliato, tema che approfondiremo in un capitolo successivo anche con le ricerche di Soares e Storm (2022).

Allo stesso tempo, le tecnologie possono supportare la memoria episodica se utilizzate come cue esterni: le fotografie e i video possono servire da indizi che riattivano ricordi ricchi di dettagli, a patto di riguardarli e interagirvi in seguito (Henkel, 2014).

Dunque, l'impatto della tecnologia sulla memoria episodica è duplice: **una registrazione digitale passiva può attenuare la formazione del ricordo interno, ma gli archivi digitali, se sfruttati attivamente, possono potenziare il recupero di momenti vissuti.**

La memoria procedurale

7.3.2

La memoria procedurale è la **memoria implicita delle abilità e delle abitudini motorie o cognitive** – il “saper fare” che si acquisisce con la pratica, come andare in bicicletta, suonare uno strumento o digitare sulla tastiera. È un sistema di memoria di lungo termine che opera in gran parte in modo automatico e inconsapevole, sostenuto da circuiti neurali specifici (Quam et al., 2018).

L'automazione digitale crescente può influire su questa forma di memoria, talvolta riducendo la necessità di esercitare personalmente certe abilità. Ad esempio, **delegare la navigazione al GPS invece di usare le proprie capacità di orientamento può indebolire la memoria spaziale e di percorso**: uno studio ha rilevato che chi faceva largo uso del GPS mostrava una peggiore capacità di ricordare mappe e itinerari senza aiuti e, in un follow-up a distanza di anni, un declino accentuato di tali abilità rispetto a chi usava meno il GPS (Schacter, 2022).

In termini generali, ricerche nell'ambito dell'automazione indicano che l'affidamento continuativo di compiti procedurali a macchine o software può portare a un degrado graduale delle competenze umane non utilizzate, fenomeno noto come **skill decay** (Macnamara et al., 2024):

ad esempio, in aviazione si è osservato che piloti abituati al pilota automatico possono perdere prontezza nelle manovre manuali.

Questi effetti suggeriscono che la **memoria procedurale richiede esercizio**: se la tecnologia ci solleva completamente dall'eseguire una procedura, col tempo possiamo perdere la padronanza interna di quella abilità. D'altro canto, l'automazione può anche permettere di evitare errori dovuti a limiti umani (es. stanchezza) in compiti procedurali ripetitivi; perciò, la sfida è bilanciare l'uso di supporti automatici con il mantenimento dell'addestramento delle proprie memorie procedurali in caso di necessità.

La memoria prospettica

7.3.3

La memoria prospettica è **la capacità di ricordare di eseguire azioni pianificate nel futuro**, cioè “ricordarsi di ricordare” un'intenzione al momento opportuno (Ball et al., 2025). Esempi quotidiani sono ricordarsi di prendere una medicina a una certa ora o di inviare un messaggio in un secondo momento. Questa funzione cognitiva è essenziale per l'autonomia e richiede un coordinamento tra memoria e attenzione (per notare il momento giusto in cui attuare l'intenzione).

Di fatti le tecnologie digitali hanno un impatto significativo sulla memoria prospettica, principalmente attraverso l'uso di promemoria elettronici (reminder): calendari digitali, sveglie, notifiche e app “to-do” consentono di esternalizzare le intenzioni, sollevando la mente dal compito di doverle trattenere fino al momento di esecuzione (Chiu & Gilbert, 2024). La ricerca precedentemente citata ha coniato il termine *intention offloading* per descrivere questa esternalizzazione delle intenzioni ai dispositivi.

Studi sperimentali dimostrano l'efficacia di tali strumenti. In particolare, Ball et al. (2025) hanno trovato che sotto condizioni di alto carico cognitivo, l'uso di promemoria digitali mi-

gliora drasticamente la performance prospettica sia nei giovani sia negli anziani, fino a eliminare le differenze dovute all'età: senza aiuti esterni gli anziani dimenticavano più facilmente di completare un compito futuro, ma con l'ausilio di allarmi e notifiche la loro prestazione diventava pari a quella dei giovani (Ball et al., 2025).

Questo perché i **reminder riducono la dipendenza dai processi interni di memoria**, fungendo da segnali esterni tempestivi che innescano il recupero dell'intenzione al momento giusto (Katherine E., 2024). L'uso pervasivo di supporti digitali per la memoria prospettica solleva la questione se stiamo “allenando” meno la nostra capacità di ricordare intenzioni autonomamente. Tuttavia, i benefici pratici sono evidenti: la tecnologia riduce dimenticanze potenzialmente gravi (come mancare un appuntamento o una dose di farmaco) e supporta in modo affidabile questo aspetto della memoria, integrandosi nei nostri processi cognitivi quotidiani.

La memoria semantica

7.3.4

La memoria semantica **riguarda la conoscenza generale che possediamo sul mondo**: fatti, concetti, significati delle parole e informazioni enciclopediche accumulate nell'arco della vita. Tulving e Thomson (1973) la definirono come un vero e proprio **"thesaurus mentale"** che fornisce il sapere necessario, ad esempio, per l'uso del linguaggio. In altre parole, è il nostro deposito di nozioni e significati svincolati da contesti spazio-temporali specifici (ad esempio sapere che Parigi è la capitale della Francia, indipendentemente da quando o dove lo abbiamo appreso).

Questo ha cambiato il modo in cui acquisiamo e utilizziamo la memoria semantica. In particolare, come detto più volte nei precedenti capitoli, l'accesso istantaneo al sapere tramite Internet sembra aver ridotto la motivazione a memorizzare internamente molte nozioni puntuali, a favore di un outsourcing della conoscenza (Sparrow et al., 2011), il cosiddetto "effetto Google". In pratica, invece di impegnare la memoria per conservare il dato, ci affidiamo alla rete come memoria esterna, concentrandoci più sul recupero (dove/come ottenere l'informazione) che sull'immagazzinamento interno del contenuto.

Il risultato è una mente potenzialmente più agile nel trovare e usare informazioni all'occorrenza, ma che potrebbe conservare meno dettagli in assenza di supporti esterni.

Per ciascuno dei quattro tipi di memoria è fondamentale ritrovare il giusto equilibrio tra memoria biologica e dispositivi di mente estesa. Questo bilanciamento è essenziale per preservare e migliorare le capacità mnemoniche senza creare un'eccessiva dipendenza dai supporti tecnologici. Nel capitolo successivo, approfondiremo proprio questo tema, esplorando come diverse tipologie di memoria (episodica, procedurale, prospettica e semantica) possano integrarsi con i sistemi di memorizzazione digitale. In particolare, citeremo gli studi come quello di Finley e Naaz (2023) e di Musa et al. (2023), che evidenziano come la memoria interna sia preferita per le esperienze personali e le informazioni procedurali, mentre la memoria esterna risulti più funzionale per la gestione di conoscenze generali e per la pianificazione a lungo termine.

Equilibrio tra memoria interna e memoria esterna

7.4

La memoria umana è una risorsa straordinaria, capace di gestire informazioni di vario tipo. Ad oggi è sempre più affiancata e talvolta sostituita dalla memoria esterna, fornita da dispositivi e archivi digitali. Nei capitoli precedenti abbiamo esplorato le diverse tipologie di memoria (episodica, procedurale, prospettica

e semantica), ora ci focalizzeremo su come e quando bilanciare ciò che affidiamo ai nostri processi cognitivi biologici e ciò che deleghiamo a strumenti esterni. **Un “equilibrio” che, se ben gestito, può potenziare le nostre capacità anziché indebolirle.**

Lo studio di Finley e Naaz

7.4.1

Per approfondire ulteriormente quale possa essere il giusto bilanciamento tra memoria interna (processi cognitivi biologici) e memoria esterna (sistemi di archiviazione al di fuori del nostro cervello), uno studio ha evidenziato come la memoria interna sia preferita per esperienze personali e informazioni procedurali comuni, mentre la memoria esterna, come internet o calendari, sia privilegiata per informazioni seman-

tiche non comuni, compiti procedurali non comuni e pianificazione a lungo termine (Finley & Naaz, 2023).

Come mostrato in Fig. 16, tratta dallo studio di Finley et al. (2018), presenta un’interessante rappresentazione grafica della distribuzione delle risposte degli intervistati riguardo alle finalità di utilizzo della memoria interna ed esterna.

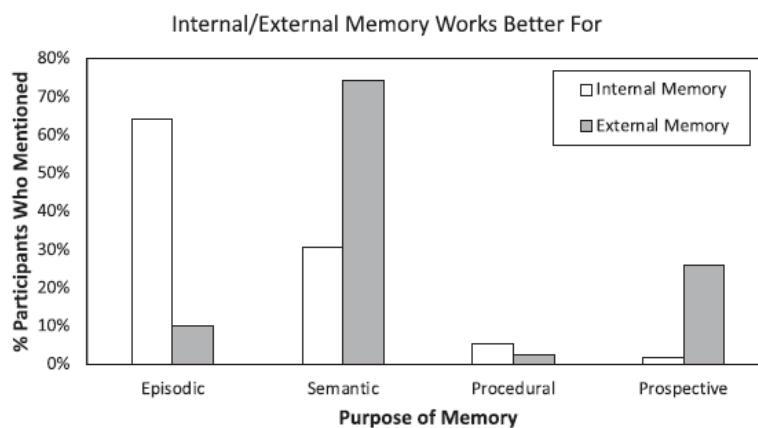


Figura 16. Percentuale di partecipanti che hanno menzionato diversi scopi della memoria per la memoria interna ed esterna. Adattato da Finley e Naaz (2023). Versione 1.0. Copyright Springer.

Per elementi relativi alla memoria episodica, che conserva eventi ed esperienze personali con coordinate spazio-temporali definite, **è preferita quella interna**. Invece, **per informazioni relative alla memoria semantica**, che comprende conoscenze generali sul mondo come fatti, concetti e significati, **si preferisce quella esterna**.

In relazione a quanto trattato nella presente tesi, per dare degli esempi concreti di memorie digitali relativi ad ogni categoria, questi potrebbero essere:

- **Per la memoria episodica** facciamo affidamento a foto, video e post su social per codificare e archiviare le informazioni
- **Per la memoria prospettica** a strumenti come calendari digitali, sveglie o app per redigere liste di attività da portare a termine
- **Per la memoria procedurale** a piattaforme come Youtube che offrono un'ampia gamma di video tutorial
- **Per la memoria semantica** possiamo far riferimento ai svariati motori di ricerca, le enciclopedie digitali, e-book o audiolibri.

Quindi comparando lo studio con i principali sistemi di mente estesa

digitali, si conferma la tendenza verso l'effetto Google, le persone consapevolmente scelgono di delegare l'archiviazione della maggior parte delle informazioni semantiche al mondo digitale. Invece dichiarano di preferire la memoria interna per ciò che riguarda la memoria episodica, per il ricordo di esperienze ed eventi personali specifici. Questo dato potrebbe evidenziare una propensione dell'utente a voler mantenere i propri ricordi episodici di esperienze di vita sempre accessibili nella propria memoria.

Oltretutto con l'avvento di sistemi di Intelligenza Artificiale sempre più sofisticati, queste modalità di supporto alla memoria stanno evolvendo rapidamente. Le tecnologie emergenti potenziate da modelli di AI offrono nuove possibilità per ciascuna tipologia di memoria:

- **Per la memoria episodica** si stanno sviluppando strumenti per la creazione di diari digitali intelligenti capaci di integrare e connettere automaticamente diversi tipi di dati (foto, video, audio, geolocalizzazione) come Journal di Apple
- **Per la memoria prospettica** i nuovi strumenti saranno capaci di analizzare le nostre abitudini, impegni e preferenza per ottimizzare i sistemi di gestione del

tempo come calendari e sveglie.

- **Per la memoria procedurale** i video tutorial che prima potevano essere visti come un procedimento di apprendimento lineare saranno capaci di adattarsi alle nostre difficoltà specifiche e offrire feedback personalizzati.
- **Infine per la memoria semantica**, i motori di ricerca saranno capaci di restituire informazioni personalizzate alle nostre richieste, rielaborando in autonomia più contenuti selezionati.

Per ottimizzare l'implementazione di queste innovazioni tecnologiche, evitando di amplificare gli effetti negativi già osservati, risulta fondamentale portare avanti ulteriori sperimentazioni per comprendere le modalità e i contesti appropriati di

utilizzo dei sistemi di memorizzazione digitale.

Come evidenziano Musa et al. (2023), per massimizzare la ritenzione mnemonica e potenziare le capacità di creazione della conoscenza nell'era digitale, è necessario adottare un approccio diversificato alle tecniche di archiviazione delle informazioni, promuovendo attivamente lo sviluppo di strutture cognitive interne. Questo permette di raggiungere un equilibrio ottimale tra i vantaggi offerti dai dispositivi digitali per l'accesso alle informazioni e il mantenimento delle capacità cognitive necessarie per una efficace memorizzazione e costruzione della conoscenza.

Memory symbiosis framework

7.4.2

La ricerca condotta da Finley e Naaz (2023) "Strategic use of internal and external memory in everyday life: episodic, semantic, procedural, and prospective purposes", ha portato all'identificazione di **un memory symbiosis framework** (vedi Fig. 16), secondo il quale l'essere umano distribuisce strategicamente il "lavoro" mnemonico tra memoria interna ed

esterna, sfruttando i punti di forza di ciascun sistema:

- **Memoria Interna:** Vantaggiosa per l'accesso rapido a informazioni frequentemente usate, per la ricchezza dei dettagli emotivi e sensoriali e per la sicurezza delle informazioni personali.

Memoria Esterna: Migliore per informazioni usate meno frequentemente, per l'accuratezza, la precisione, la capacità di immagazzinamento e la facilità di condivisione sociale.

In sintesi, per scopi episodici e per procedure comuni la memoria interna domina, mentre per compiti semantici (in particolare per fatti non

comuni) e per compiti prospettici a lungo termine la memoria esterna è preferita.

La scelta tra memoria interna ed esterna non è casuale ma strategica, essendo determinata dallo scopo specifico e dalle caratteristiche dell'informazione da memorizzare, come illustrato nella loro analisi sistematica.

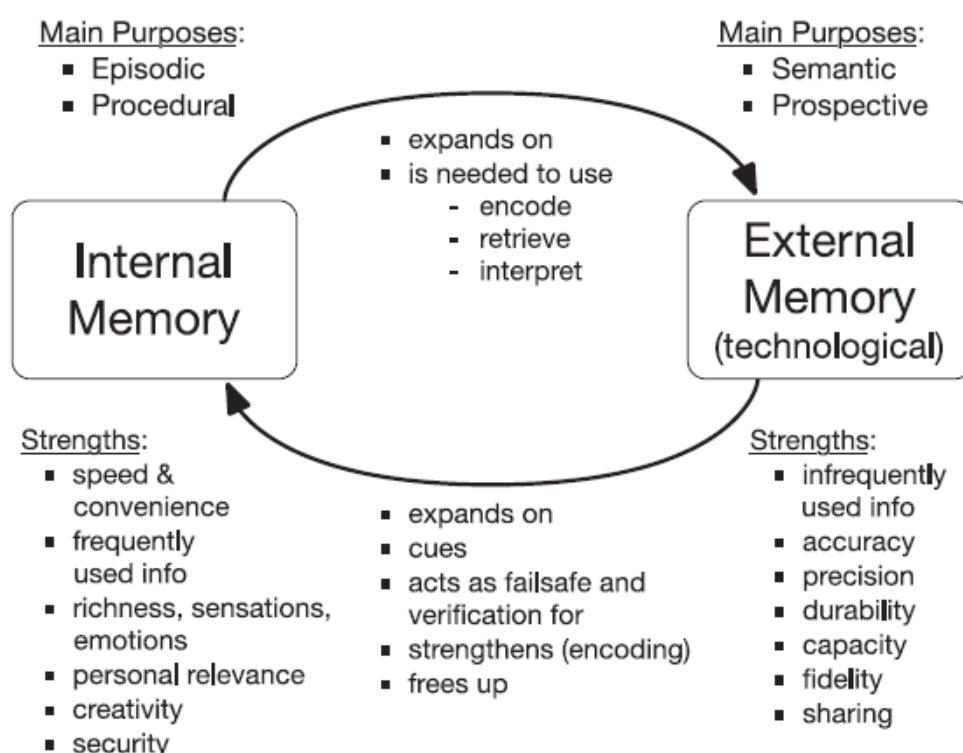


Figura 17. Framework della simbiosi tra memoria interna ed esterna. Illustra i principali scopi e punti di forza di ciascun sistema e il loro rapporto di interdipendenza. Adattato da Finley et al. (2018). Copyright Springer.

Implicazioni per la progettazione

7.4.3

Gli autori mostrano come **la scelta tra memoria interna ed esterna sia basata su un'analisi istintiva di costi e benefici**. Questa comprensione potrebbe guidare lo sviluppo di sistemi digitali più efficaci, promuovendo un uso più consapevole delle tecnologie di supporto alla memoria.

Utilizzare supporti esterni non significa semplicemente “delegare” la memoria, ma adottare una strategia che ottimizza le nostre risorse cognitive. La memoria interna rimane essenziale per le esperienze personali ricche di elementi sensoriali ed emotivi, mentre quella esterna è ideale per gestire informazioni generali e pianificazioni future. Questa divisione strategica preserva l'autenticità dei ricordi personali, affidando al digitale l'archiviazione di dati

meno cruciali e facilmente accessibili, che possono anche fungere da riferimenti per richiamare esperienze personali.

Un approccio che integri armoniosamente entrambi i sistemi potrebbe migliorare le nostre capacità complessive di apprendimento, memorizzazione e recupero delle informazioni, trasformando i sistemi di memoria estesa in un reale vantaggio cognitivo. Queste considerazioni suggeriscono che la progettazione di strumenti digitali debba considerare non solo la facilità di accesso alle informazioni, ma anche l'importanza di mantenere attive le nostre capacità mnemoniche naturali.

8.0

**Artefatti a cui
affidiamo la
nostra memoria**

La storia delle memorie esterne

8.1

Con il termine **memoria esterna**, faremo riferimento alla definizione di Finley e Naaz (2023): le informazioni immagazzinate al di fuori del cervello, nell'ambiente circostante, e può essere di tipo tecnologico, sia low-tech (come carta e penna) che high-tech (come computer e internet):

“Memory is the transfer of information across time. Human beings, who have always been the species to extend itself into the environment, have access to both internal memory (information stored in the brain) and external memory (information stored in the environment). External memory may be as simple as a paper note or as complex as the internet” (Finley & Naaz, 2023).

La nostra capacità di estendere la memoria non è un fenomeno nuovo, ma ha radici profonde nella storia umana. Fin dall'alba dei tempi, l'umanità ha cercato modi per preservare i propri ricordi, per trasmetterli alle generazioni future o per “amplificare” la propria memoria (Bloudoff,

2013). La necessità di espandere la nostra capacità di ricordare ha da sempre spinto l'innovazione. Nelle culture orali, la memoria era essenziale per tramandare il sapere, come sottolineato da Boorstin (1990). Oggi, le tecnologie digitali come smartphone e hard disk si propongono come **estensioni della nostra mente**, capaci di conservare una quantità illimitata di dati (Bloudoff, 2013).

Amber Case (2010) descrive questi dispositivi come **“modifiche fisiche di sé”**. Case spiega che, analogamente agli strumenti primitivi che estendevano le capacità fisiche umane (come archi e frecce che aumentavano la portata del braccio), le tecnologie digitali fungono da estensioni delle nostre capacità cognitive. Questi strumenti digitali, definiti da Case come **“tecnologia di Mary Poppins”**, possono contenere un'enorme quantità di informazioni senza aumentare di peso, cambiando radicalmente il nostro modo di rapportarci ai dati

Questo bisogno di estendere la nostra capacità di ricordare ha guidato l'innovazione attraverso i secoli,

portandoci dalle incisioni rupestri, all'invenzione della scrittura e delle biblioteche, fino alle odierne tecnologie digitali che promettono di conservare ogni dettaglio della nostra vita per un tempo che sembra quasi illimitato (Bloudoff, 2013).

Le app come strumenti di memoria estesa

8.2

Il termine app può essere definito come:

“Un'applicazione o un programma creato per essere installato su dispositivi cellulari che interagisce con i comportamenti del cellulare e con l'utente che lo utilizza” (Dizionario Grazianti, 2022).

Grazie al loro **ruolo di “assistenti digitali”**, come abbiamo visto in precedenza, queste applicazioni stanno rapidamente modificando il nostro rapporto con la memoria personale. L'interazione quotidiana con queste app comporta l'esternalizzazione di parte della nostra memoria, dele-

gando a dispositivi digitali compiti legati al ricordo, alla gestione e all'organizzazione delle informazioni. In questa prospettiva, è utile esaminare alcune delle tecnologie e funzionalità più recenti che caratterizzano le app di memoria, il loro impatto sulle nostre capacità cognitive.

L'impatto delle applicazioni digitali può essere analizzato attraverso le principali categorie di memoria umana: memoria semantica, procedurale, prospettica ed episodica. Ogni funzione cognitiva è stata influenzata in modo specifico dall'uso di dispositivi e software progettati per supportare la gestione delle informazioni.

Memoria semantica estesa

8.2.1

Per quanto riguarda la memoria semantica alcune delle app che hanno modificato profondamente il modo in cui accediamo e memorizziamo questo tipo di informazioni sono:

- **Enciclopedie digitali e motori di ricerca:** strumenti come Wikipedia, Google Search e gli altri motori di ricerca hanno reso l'accesso alla conoscenza immediato, sostituendo la necessità di ricordare informazioni con la capacità di recuperarle velocemente. La semplice presenza di questi sistemi nelle nostre tasche indebolisce le nostre capacità cognitive, consapevoli di poter recuperare le informazioni in qualsiasi momento (Musa et al., 2023).
- **App di apprendimento e formazione:** applicazioni come Duolingo, Coursera o Khan Academy utilizzano algoritmi personalizzati per rafforzare la memoria semantica, adattando i contenuti alle esigenze degli utenti

- **Dizionari e traduttori automatici:** Google Translate e DeepL hanno trasformato la capacità di comunicazione tra lingue diverse, ma il loro utilizzo abituale può ridurre la memorizzazione diretta del vocabolario e delle strutture linguistiche

Queste applicazioni facilitano l'accesso alle informazioni, ma potrebbero ridurre la necessità di consolidare nuove conoscenze in memoria a lungo termine, spostando l'attenzione dalla memorizzazione al reperimento delle informazioni.

Memoria procedurale estesa

8.2.2

La memoria procedurale riguarda l'apprendimento di abilità e compiti che diventano automatici con la pratica, come guidare, suonare uno strumento o digitare sulla tastiera (Finley & Naaz, 2023). Le app hanno introdotto strumenti che facilitano questo tipo di apprendimento, influenzando il modo in cui acquisiamo e automatizziamo nuove competenze:

- **App per il training e la pratica guidata:** software come Yousician (per la musica), Elevate (per il potenziamento cognitivo) e Strava (per il fitness) aiutano gli utenti a sviluppare abilità attraverso la ripetizione e il feedback personalizzato.

- **GPS e navigazione digitale:** applicazioni come Google Maps e Waze hanno migliorato l'efficienza della navigazione, ma hanno anche ridotto la necessità di sviluppare e mantenere capacità di orientamento spaziale, influenzando negativamente la memoria procedurale (Schacter, 2022)
- **Assistenti vocali e automazione:** strumenti come Alexa e Siri riducono la necessità di ricordare e svolgere manualmente determinati compiti, automatizzando le routine quotidiane.

Queste tecnologie possono dunque rafforzare alcune competenze, ma anche favorire una sostituzione dell'apprendimento attivo con una dipendenza dalla tecnologia.

Memoria prospettica estesa

8.2.3

Per la memoria prospettica le applicazioni digitali hanno significativamente trasformato questa funzione cognitiva, permettendo la delega quasi completa della gestione delle intenzioni future ai dispositivi:

- **Calendari e promemoria digitali:** strumenti come Google Calendar, Apple Reminders e Microsoft To Do sostituiscono la necessità di ricordare manualmente impegni e scadenze, fornendo notifiche e avvisi contestuali.
- **Calendari e promemoria digitali:** strumenti come Google Calendar, Apple Reminders e Microsoft To Do sostituiscono la necessità di ricordare manualmente impegni e scaden-

ze, fornendo notifiche e avvisi contestuali.

- **App per la gestione dei farmaci:** applicazioni come Medisafe inviano notifiche personalizzate per ricordare agli utenti di assumere medicinali.
- **Assistenti intelligenti e domotica:** dispositivi come Amazon Echo e Google Nest Hub integrano funzioni di promemoria vocali e pianificazione.

Memoria episodica estesa

8.2.4

La memoria episodica riguarda il ricordo di esperienze vissute e di eventi specifici, permettendoci di ricostruire il nostro passato e costruire la nostra identità (Finley & Naaz, 2023). Con la digitalizzazione, il modo in cui conserviamo i ricordi personali è profondamente cambiato.

- **App fotografiche e social media:** strumenti come Google Photos, Facebook Memories e Instagram archiviano e ripropongono automaticamente i nostri ricordi. Questo può aiutare a rivivere momenti importanti, ma alcuni studi suggeriscono che la documentazione digitale delle

esperienze può ridurre la capacità di ricordarle in modo dettagliato (Soares & Storm, 2022)

· **Diari digitali e app di journaling:** applicazioni come Day One e Journey consentono agli utenti di annotare eventi e riflessioni personali. La scrittura manuale di esperienze aiuta a rafforzare il recupero episodico, migliorando la profondità della memorizzazione e la consapevolezza autobiografica (Soares & Storm, 2022)

· **App per il lifelogging:** strumenti come MemLife o Replika registrano e analizzano eventi quotidiani per ricostruire una narrazione dettagliata della vita dell'utente. Sebbene queste tecnologie possano preservare la memoria autobiografica, c'è il rischio che sostituiscano la rielaborazione attiva del passato, rendendo la memoria episodica più

dipendente da supporti esterni (Van Teijlingen et al., 2021)

L'uso delle applicazioni digitali ha modificato in maniera significativa il funzionamento della memoria umana, influenzando il modo in cui apprendiamo, archiviamo e recuperiamo le informazioni. Se da un lato le tecnologie offrono strumenti di supporto, dall'altro favoriscono la delega di processi mnemonici ai dispositivi digitali, con implicazioni ancora da esplorare a lungo termine.

L'AI a sostegno della memoria

8.3

Con l'avvento dell'Intelligenza Artificiale, questi strumenti stanno evolvendo ulteriormente, offrendo capacità predittive e di personalizzazione sempre più avanzate.

Questi sviluppi, se da un lato potenziano le nostre capacità mnemoniche, dall'altro sollevano interrogativi sulla possibile ulteriore delega dei processi cognitivi a sistemi esterni.

Caso studio: PLAUD NotePin

8.3.1

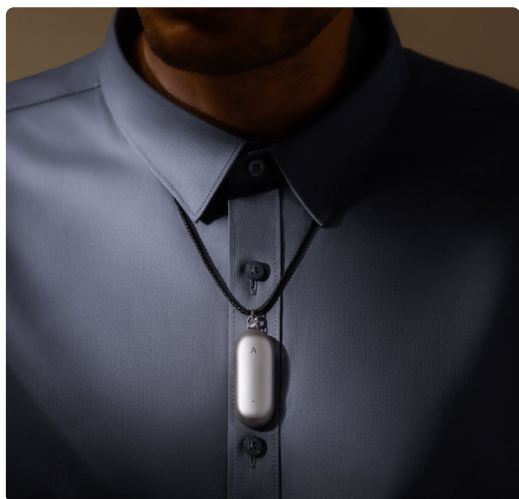


Figura 18. Dispositivo Plaud NotePin indossato al collo grazie ad uno specifico accessorio

Nome prodotto: NotePin

Produttore: PLAUD

Anno di produzione: 2024

Luogo: Stati Uniti

Plaud NotePin è un dispositivo indossabile equipaggiato con sistema di riconoscimento vocale che supporta la trascrizione in oltre 112 lingue. Il dispositivo integra un registratore vocale avanzato dotato di funzionalità di intelligenza artificiale per ottimizzare l'efficienza nella gestione delle registrazioni audio. Il doppio motore di registrazione, con **microfoni MEMS** ad alta fedeltà, è progettato per catturare sia suoni ambientali che telefonate, garan-

tendo una qualità audio elevata. Il NotePin presenta dimensioni ultra-sottili di 51 x 21 x 11 mm e un peso di soli 16,6 grammi. Può essere indossato come collana, braccialetto, clip o spilla, offrendo versatilità e comodità d'uso. Dispone di 64 GB di memoria interna, sufficienti per archiviare un ampio numero di registrazioni. **La batteria da 270 mAh offre fino a 20 ore di registrazione continua** e una modalità standby fino a 40 giorni, assicurando che il

dispositivo sia pronto all'uso quando necessario.

Utilizzando modelli linguistici avanzati come GPT-4o e Claude

3.5 Sonnet, il dispositivo è in grado di riassumere le registrazioni e organizzarle in template professionali, facilitando la gestione delle informazioni. Grazie all'intelligenza artificiale, il NotePin può distinguere tra diversi interlocutori, assegnando etichette specifiche a ciascuno per una trascrizione più organizzata. Tuttavia, come evidenziato da alcune recensioni, l'accuratezza della trascrizione può risentire di accenti particolari o di rumori forti e, in casi estremi, l'AI potrebbe "allucinare" contenuti mai effettivamente pronunciati (Barbera, 2024)

PLAUD.AI pone grande enfasi sulla sicurezza dei dati. **Le registrazioni sono crittografate e archiviate in modo sicuro**, garantendo che le informazioni personali degli utenti rimangano riservate. Il PLAUD NotePin è disponibile per il preordine al prezzo di \$169. L'azienda offre anche piani di abbonamento per funzionalità AI avanzate, con un piano Pro disponibile a \$79 all'anno.

Dopo i tentativi falliti di gadget AI fatti da Humane con Ai-Pin e Rabbit R1, Plaud, rewind.AI e Limtless ci riprovano orientandosi più verso strumenti utili in ambito lavorativo

(Barbera, 2024). NotePin si concentra prevalentemente sul miglioramento della produttività legata alla cattura di informazioni audio. In tal senso, mira a supportare professionisti che partecipano a numerose riunioni, venditori che devono tenere traccia dei potenziali clienti e studenti alle prese con conferenze o lezioni.

Su Wired la giornalista Barber (2024) ne apprezza la facilità d'uso, ma sottolinea le criticità legate alla protezione dei dati e all'affidabilità delle trascrizioni automatizzate, invece su Te Verge, Plerce (2024) scrive:

"It's not really the NotePin's fault that it can't do more than turn my nonsensical ramblings into text files. It's not Plaud's fault, either. It's just that what I really want — and what should really happen — is for it to take that grocery list and add it to the grocery list I already have on my phone. It should add that reminder to my to-do list. At the very least, the app should be able to combine my grocery list note with my other grocery list note, but it can't do that, either" David Pierce (2024).

Evidenzia come, pur essendo un prodotto innovativo, il NotePin si inserisca in un mercato già popolato da dispositivi e app capaci di svolgere funzioni simili, quindi è necessario

fare un passo oltre. Leggendo le parole sopra citate si può chiaramente identificare come più o meno consapevolmente parla del processo di agentificazione di cui abbiamo parlato nei capitoli precedenti, che per-

metterà a questi dispositivi di non svolgere solo la mera attività di trascrizione e riassunto, ma di automatizzare processi più complessi che fin'ora sono svolti manualmente dall'uomo.

Caso studio: Pendant

8.3.2



Figura 19. Il Limitless Pendant, un dispositivo AI indossabile per assistenza vocale e memoria aumentata. Limitless AI (2014). Copyright Limitless AI.

Nome prodotto: Pendant

Produttore: Limitless

Anno di produzione: aprile 2024

Luogo: Stati Uniti

Il Limitless Pendant è un piccolo dispositivo indossabile presentato nell'aprile 2024 dalla società statunitense Limitless. Similmente all'approccio del precedente caso studio Plaud, si distingue per un design compatto, può essere indossato come una collana o agganciato agli indumenti. Integra di funzionalità di intelligenza artificiale orientate alla registrazione e alla trascrizione delle conversazioni. Difatti il dispositivo, dotato di microfoni integrati, cattu-

ra l'audio ambientale e lo processa tramite un servizio AI che permette di generare trascrizioni in tempo reale e suggerire eventuali azioni successive.

Secondo alcune recensioni, l'autonomia della batteria può raggiungere fino a 100 ore, garantendo un uso prolungato senza frequenti ricariche. La ricarica avviene tramite una porta USB-C, e grazie alla connettività Wi-Fi e Bluetooth, il pendant

può sincronizzarsi con piattaforme di videoconferenza e applicazioni di messaggistica aziendale, come Zoom, Google Meet e Slack. Questo rende il dispositivo particolarmente adatto a contesti professionali, in cui la necessità di prendere appunti durante riunioni e colloqui è costante.

Nel sito ufficiale gli sviluppatori dichiarano:

“We create tools that augment—not replace—human intelligence with artificial intelligence to overcome the brain’s limitations. Improving memory and focus are just the beginning” (Limitless AI, 2014).

Sicuramente questo tipo di dispositivi aumentano il dettaglio e la quantità di informazioni che possiamo archiviare digitalmente e quindi potenziano in un certo senso le capacità della mente umana, ma come abbiamo visto in precedenza questi dispositivi possono anche causare effetti di cognitive offloading eccessivi. Se non si affiancano a questi sistemi anche strumenti che ci aiutano ad allenare i nostri processi cognitivi nel consolidamento delle informazioni importanti, potremmo sviluppare un’ulteriore dipendenza e quindi diventare sempre meno autonomi nel memorizzarle.

Caso studio: Omi

8.3.3



Figura 20. . Dispositivo indossabile AI OMI applicato alla tempia di un utente [Fotografia].Nota. Fonte: OMI (2025).

Nome prodotto: Omi

Produttore: Based Hardware

Anno di produzione: 2025

Luogo: Stati Uniti

Omi è un dispositivo indossabile basato su intelligenza artificiale, presentato dalla startup Based Hardware durante il CES 2025 a Las Vegas (Chokkattu, 2025). A differenza dei casi studio presentati in precedenza, oltre a raccogliere passivamente informazioni contestuali tramite registrazioni audio, elabora simultaneamente i dati tramite un agente AI e invia notifiche mirate allo smartphone per suggerire informazioni in base al contesto rilevato.

Nel video di presentazione (Omi, 2025), quando il dispositivo passivamente rileva che l'utilizzatore era distratto durante la spiegazione del professore e quest'ultimo pone una specifica domanda agli studenti, il device recupera le informazioni precedentemente archiviate indicando la risposta corretta all'utente tramite una notifica inviata allo smartphone.

Un elemento distintivo di Omi rispetto ad altri dispositivi AI è la prospettiva di includere un modulo **“brain-computer interface”** (BCI), progettato per rilevare le onde cerebrali dell'utente. Questa tecnologia, ancora in fase di sviluppo, consentirebbe di individuare i momenti in cui l'utente desidera attivare il dispositivo o impartire un comando, senza necessità di una parola chiave o di un gesto specifico. Tali possibilità aprono prospettive rilevanti per l'ac-

cessibilità e la produttività, ma sollevano anche dubbi etici e di privacy, data la natura fortemente invasiva del monitoraggio delle attività cerebrali (Chokkattu, 2025).

Omi ha la forma di un piccolo pendente e sembra pensato per un uso quotidiano. Dotato di microfoni ad alta sensibilità e di connettività Bluetooth, permettono di trasmettere le registrazioni a un servizio cloud esterno. Secondo le prime informazioni diffuse, il prezzo di lancio è di 89 dollari in preordine, con consegne previste entro il secondo trimestre del 2025.

Memoria aumentata e il “cognitive offloading”

8.4

L'approccio visto nei precedenti studi può quindi incrementare l'effetto negativo del cognitive offloading? Si parla infatti di una delle concause dell'Amnesia Digitale e l'Effetto Google, cioè il processo che ci porta ad affidare determinati compiti a sistemi esterni, come dispositivi digitali nel caso in cui questi ci permettano di risparmiare risorse cognitive. Questo fenomeno può essere visto come un modo per estendere la nostra memoria e le nostre capacità biologiche, permettendoci di gestire informazioni più complesse e svolgere compiti più impegnativi ma può rivelarsi anche la causa della riduzione delle stesse (Finley & Naaz, 2023).

Tuttavia dopo le prime riflessioni fatte nei precedenti capitoli, si può ipotizzare che l'impatto del cognitive offloading dipende dal tipo di memoria coinvolta e dal livello di interazione tra memoria interna ed esterna. Per esempio, l'uso di strumenti digitali è particolarmente efficace per la gestione di informazioni semantiche non comuni e per il supporto alla memoria prospettica a lungo termine, mentre la memoria interna rimane centrale per il recupero di ricordi episodici e per le procedure apprese. Questo evidenzia che la distribuzione del carico cognitivo deve essere strategica e consapevole, per evitare che la dipendenza da strumenti esterni ri-

duca la capacità di memorizzazione autonoma.

Nel caso studio **Omi, l'approccio con feedback diretto** potrebbe controbilanciare gli aspetti negativi del cognitive offloading, poiché, quando necessario, le informazioni vengono fornite con notifiche immediate e non semplicemente archiviate per un utilizzo futuro. Questo elemento di interazione continua potrebbe ridurre la passività del processo di offloading, mantenendo attivi i processi cognitivi dell'utente e facilitando una maggiore integrazione tra memoria interna ed esterna. Allo stesso tempo, è necessario tener conto che, le notifiche troppo invasive ci potrebbero portare a un'ulteriore perdita di concentrazione verso ciò che ci circonda e quindi a una riduzione nel consolidamento dei ricordi.

In sintesi, il **successo dei dispositivi di memoria aumentata dipende dalla capacità di bilanciare i vantaggi del cognitive offloading con strategie che mantengano attiva la memoria biologica**. Strumenti che offrono supporto senza sostituire completamente il processo mnemonico interno, ma piuttosto lo rinforzano con modalità interattive e contestualmente adeguate, potrebbero rappresentare la soluzione per un'integrazione ottimale tra mente e tecnologia.

9.0

Memoria autobiografica aumentata

L'adozione di dispositivi di memoria aumentata descritta in precedenza evidenzia i vantaggi del cognitive offloading nell'alleggerire il carico cognitivo, ma solleva anche interrogativi sul suo impatto a lungo termine sulle nostre capacità mnemoniche. Se da un lato esternalizzare informazioni ci permette di svolgere compiti più complessi e di conservare grandi quantità di dati specialmente in ambito professionale, dall'altro rischia

di indebolire il legame diretto con i nostri ricordi personali. Di seguito inizieremo a stringere il contesto di ricerca a quella che conosciamo come memoria autobiografica.

La memoria autobiografica

9.1

Il dizionario dell'American Psychological Association (apa, 2023), definisce la memoria autobiografica come:

“A person’s memory for episodes or experiences that occurred in their own life. Often the terms autobiographical memory and episodic memory are used interchangeably. However, autobiographical memory can consist of information stored in episodic memory (i.e., of events experienced at a particular time and place), semantic memory (i.e., of knowledge of general facts and concepts that give meaning to information), or a mix of the two.

For example, the autobiographical memory of one’s first day at school might contain episodic information, such as meeting the teacher, but it might also contain semantic information, such as knowledge that the teacher’s name was Susan.”

La memoria autobiografica **rappresenta il sistema cognitivo che consente di immagazzinare e recuperare le esperienze personali e gli eventi significativi**. Essa integra due componenti principali: la memoria episodica, che riguarda il ricordo di eventi specifici con dettagli contestuali ed emotivi, e la me-

moria semantica, che comprende la conoscenza generale su di sé e sul mondo. I processi di codifica, consolidamento e recupero delle informazioni permettono la formazione di tracce mnestiche che, nel tempo, vengono continuamente rielaborate e arricchite, contribuendo a una visione dinamica e in evoluzione della propria identità (Conway, 2005)

Questo tema diventa quindi ancora più rilevante quando consideriamo lo smartphone come luogo privilegiato di archiviazione autobiografica: con un singolo dispositivo scattiamo foto, registriamo video e scriviamo note personali, trasformando di fatto la memoria digitale in un vero e pro-

prio **“diario interiore”** ma **esternalizzato**. Proprio per questo, nei prossimi paragrafi analizzeremo come l'uso massiccio dello smartphone influenzi la memoria autobiografica, e in che modo la continua sovrapposizione fra ricordi interni e archivi digitali possa incidere sulla nostra identità personale.

Digitalizzazione del diario interiore

9.2

“Memory is the diary that we all carry about with us.”
Oscar Wilde, 1895

La citazione di Oscar Wilde nel suo romanzo “The Importance of Being Earnest” sottolinea come la **memoria personale rappresenti un diario interiore**, custode delle esperienze e dei ricordi che ci definiscono, l'elemento più prezioso dopo la vita stessa. Questa capacità di conserva-

re ricordi non è solo un deposito di esperienze, ma risulta fondamentale per definire la nostra identità e mantenere una continuità temporale di quest'ultima.

Secondo la teoria di John Locke presentata in “An Essay Concerning Human Understanding” (1689), **l'identità personale si fonda sulla continuità della coscienza**: la capacità di ricordare e di essere consape-

voli delle proprie esperienze passate. Se la nostra capacità di ricordare venisse compromessa o continuasse ad essere danneggiata, perderemmo conseguentemente parte della nostra identità personale. Il concetto di “coscienza connessa” di Locke dimostra come solo le esperienze passate di cui siamo ancora coscienti e che in qualche modo influenzano il presente contribuiscono a definirci come persone.

Da quando gli smartphone e, grazie alla loro espansione, accessibilità e capacità di memorizzare hanno permesso la codifica, archiviazione e recupero di ingenti quantità di ricordi digitali (foto, video, note...) gli utenti stanno sempre più mescolando la propria memoria autobiografica a quella artificiale.

Si stima che solo nel **2024 verranno scattate circa 1,94 trilioni di foto in tutto il mondo, 61.400 al secondo, di queste nel 2020 l'89% sono state scattate con smartphone, il 92,5% nel 2023** (Broz, 2024). Quindi se l'effetto di amnesia digitale precedentemente trattato avesse gli stessi effetti sulla nostra memoria autobio-

grafica, più codifichiamo e archiviamo digitalmente i nostri ricordi autobiografici e meno ricordiamo gli eventi significativi della nostra vita? Di conseguenza non riduciamo la possibilità di coltivare la nostra identità personale?

L'idea di approfondire l'impatto che l'uso dello smartphone per scattare ed archiviare foto o registrare video nasce dall'osservazione di uno specifico fenomeno: il ruolo crescente che questo tipo di dispositivi ha ricoperto negli ultimi anni nella funzione di archivi digitali delle esperienze personali attraverso foto, video, messaggi o applicazioni di registrazione vocale. Questa sezione esplora l'impatto dello smartphone sulla memoria autobiografica, analizzando come la tecnologia influenzi la formazione, il recupero e la rielaborazione dei ricordi personali.

Vivere esperienze attraverso lo smartphone

9.3

Un articolo pubblicato su The Guardian (2024) riporta quanto detto da Barry e Joy Norman:

“After 50 years and several hundred gigs and concerts, in 2022 we decided to retire from going to concerts and gigs. We grew tired of people spoiling what should be an enjoyable experience with the use of cameraphones. You pay good money to see artists on stage, which is then ruined by selfish people raising their screens in your line of vision. Why watch something on a tiny screen when you can live in the moment?...”
Barry and Joy Norman per The Guardian (2024).

Gli oratori evidenziano come ai concerti e agli eventi dal vivo sia sempre più diffusa l'abitudine di non staccarsi dai propri cellulari, tenendoli costantemente puntati verso il palco

(vedi Fig. 21). Questo solleva interrogativi sulla nostra capacità di vivere il momento presente: questi dispositivi, che durante la cattura di un evento si interpongono tra noi e ciò che accade, potrebbero farci perdere l'emozione diretta dell'esperienza.



Figura 21. . Pubblico a un concerto [Fotografia]. Alamy, in The Guardian (2024)

Caso studio: The Hidden Message

9.3.1

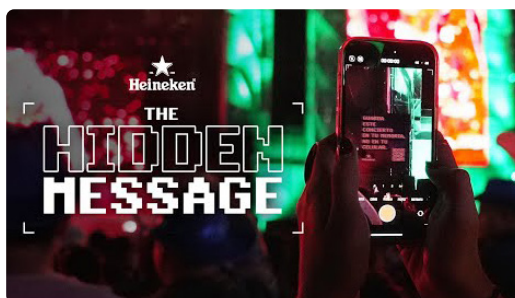


Figura 22. . Immagine di copertina della campagna "The Hidden Message" di Heineken, LePub (2024)

Campagna: The Hidden Message for The Boring Mode

Progettisti: LePub

Anno: 2024

La campagna “The Hidden Message for The Boring Mode” di Heineken, ideata dall’agenzia LePub, nasce per invitare il pubblico a ridurre l’uso dello smartphone durante eventi musicali, favorendo così un’esperienza più immersiva (Karlovitch, 2024).

Per raggiungere questo obiettivo, Heineken ha implementato una tecnologia innovativa in festival come il Silver Live Out in Messico e all’Amsterdam Dance Event nei Paesi Bassi: tramite **luci a infrarossi invisibili all’occhio umano**, ma rilevabili dalle fotocamere degli smartphone, vengono proiettati messaggi nascosti che incoraggiano gli spettatori a godersi il momento senza distrazioni digitali (LePub, 2024).

In parallelo, il brand ha lanciato l’app **“Boring Mode”**, progettata per rendere il telefono meno accattivante: l’app blocca notifiche, applicazioni esterne e persino la fotocamera per un intervallo di tempo stabilito, consentendo agli utenti di concentrarsi completamente sull’esperienza reale.

Questa iniziativa si riallaccia al successo del “Boring Phone”, un cellulare a conchiglia d’ispirazione anni 2000 creato in collaborazione con il marchio Bodega. Presentato alla Milano Design Week del 2024 in 5.000 esemplari, il dispositivo poteva solo effettuare chiamate e inviare

messaggi, offrendo un drastico ritorno alla “sobrietà digitale”. In seguito, Heineken ha deciso di rendere tale proposta ancor più accessibile realizzando l’app “The Boring Mode”, oggi scaricabile sugli smartphone (Karlovitch, 2024).

Questo caso studio è rilevante per la ricerca perché mostra come, senza stravolgere i dispositivi esistenti, sia possibile intervenire direttamente sul contesto per sensibilizzare gli utenti a un uso più equilibrato dello smartphone. Invece di riprogettare da zero l’hardware o l’interfaccia, Heineken ha agito su elementi ambientali (luci a infrarossi) e su un semplice software (l’app “Boring Mode”), dimostrando che anche soluzioni mirate e contestuali possono modificare in modo efficace i comportamenti legati all’uso delle tecnologie digitali.

Il caso studio di Heineken dimostra come l’industria stia già riconoscendo l’impatto significativo degli smartphone sull’esperienza diretta, proponendo soluzioni contestuali per mitigare la mediazione tecnologica durante momenti significativi. Tuttavia, per comprendere appieno il fenomeno e sviluppare interventi più efficaci, è necessario approfondire le dinamiche cognitive che sostengono l’interazione tra dispositivi digitali e memoria autobiografica.

10.0

Gli effetti della memoria autobiografica aumentata

Dopo aver esaminato l'evoluzione del ruolo degli smartphone come archivi esternalizzati della nostra memoria autobiografica e le problematiche emergenti nell'uso quotidiano di questi dispositivi, è fondamentale approfondire i meccanismi cognitivi sottostanti. Le ricerche scientifiche degli ultimi anni hanno esplorato sistematicamente gli effetti della digitalizzazione dei ricordi su ciascuna fase del processo mnestico, dalla

codifica iniziale al recupero successivo, fornendo evidenze che possono guidare lo sviluppo di soluzioni progettuali più consapevoli ed efficaci. Questa sezione esamina i principali contributi della letteratura, organizzati secondo le fasi fondamentali del processo di memoria autobiografica.

Fase di codifica, lo scatto fotografico

10.1

Photo-taking-impairment effect

10.1.1

Uno dei fenomeni più dibattuti riguardo gli impatti della fotografia in fase di codifica è il cosiddetto photo-taking-impairment effect. Tale effetto indica una **tendenza a ricordare meno dettagli di un evento o oggetto se lo si è fotografato**, rispetto a quando lo si è semplicemente osservato (Soares & Storm, 2022).

Soares e Storm (2022) hanno identificati principalmente due meccanismi esplicativi di tale fenomeno:

- **Disimpegno attenzionale:** durante lo scatto fotografico, l'attenzione si focalizza sull'inquadratura, sulle impostazioni di scatto o sulla ricerca dell'immagine perfetta. Questo distoglie dalla piena fruizione sensoriale ed emotiva dell'evento, ostacolando il consolidamento dei ricordi.
- **Esternalizzazione cognitiva:** sapere di avere un'immagine digitale "sicura" porta a un minor impegno nel processo di memo-

rizzazione interno. In altre parole, si fa affidamento sul dispositivo per “ricordare al posto nostro”, riducendo l’elaborazione profonda delle informazioni.

Hanno investigato il photo-taking-impairment effect attraverso **tre esperimenti**:

- **Esperimento 1** (disegno within-subjects): i partecipanti dovevano scattare 0, 1 o 5 foto a ciascun dipinto. Dai dati è emerso un effetto di compromissione della memoria solo quando si scattavano 5 foto per dipinto.
- **Esperimento 2** (disegno between-subjects): a ogni partecipante veniva assegnata una singola condizione (0, 1 o 5 foto a dipinto). In questo caso, si è notato un peggioramento della rievocazione per entrambe le condizio-

ni con fotografie, con un impatto più marcato nel gruppo che scattava 5 foto.

- **Esperimento 3** (replica dell’Esperimento 2): i partecipanti nella condizione “5 foto” dovevano scattarle da diverse angolazioni. Anche qui si confermava una netta compromissione della memoria in chi produceva più scatti.

In sintesi, gli esperimenti dimostrano che l’atto di scattare foto, indipendentemente dal numero, può interferire con la formazione dei ricordi ma l’effetto sembra essere più pronunciato quando vengono scattate più foto. Comunque gli autori consigliano di effettuare ulteriori sperimentazioni.

Studi sulle modalità di acquisizione

10.1.2

Un ulteriore studio condotto da Niforatos et al. (2017), ha investigato l’effetto di diverse modalità di acquisizione fotografica sulla capacità di ricordare un evento, sia con che senza l’ausilio delle immagini. Gli 83 partecipanti, divisi in quattro gruppi, prendevano parte a un tour del campus universitario in condizioni differenti, scatto assente, illimitato,

limitato e automatico:

- **Gruppo A:** privo di qualsiasi strumento di scatto.
- **Gruppo B:** smartphone con fotocamera standard (foto illimitate).
- **Gruppo C:** app “My Good Old Kodak” che simulava una pellico-

la tradizionale (max 24 scatti).

- **Gruppo D:** fotocamera di lifelogging (Narrative Clip) che scattava automaticamente una foto ogni 30 secondi.

Una settimana dopo, si è constatato che i gruppi con un dispositivo fotografico (B, C, D) dimostravano un calo di memoria significativamente maggiore rispetto al gruppo A, pri-

vo di fotocamera. Gli autori attribuiscono la causa principale alla distrazione durante l'atto fotografico, che indebolisce l'attenzione e la codifica dell'esperienza reale.

L'importanza del coinvolgimento attivo

10.1.3

A supporto di queste evidenze, Diehl, Barasch e Zauberman (2016) hanno focalizzato la loro ricerca sul **ruolo del “processo decisionale” nello scatto**. Tra le differenti sperimentazioni che hanno portato avanti nella medesima ricerca (tour in autobus, pasti, musei, ecc.), lo studio 5 ha rilevato interessanti risultati.

Nello stesso hanno approfondito il processo di selezione nelle fotografie, confrontando l'atto di scattare foto con la pianificazione di scattare foto.

In questo studio, i partecipanti sono stati assegnati in modo casuale a una delle tre condizioni:

- Chi poteva scattare foto
- A chi era richiesto di non farlo

- Un gruppo che doveva solo pianificare l'azione dello scatto

I risultati di questo studio suggeriscono che il processo mentale di **pianificare quali foto scattare è altrettanto efficace nell'aumentare il coinvolgimento** e il godimento quanto l'atto fisico di scattare foto. Questo implica che la decisione di cosa fotografare e la considerazione mentale dell'immagine sono fattori chiave nell'influenzare l'esperienza, più che la semplice meccanica dello scatto. Questo risultato supporta l'idea che la fotografia non è solo un atto passivo di registrazione, ma un processo attivo di selezione e coinvolgimento che può migliorare l'esperienza.

Questa scoperta rafforza l'idea che in alcuni casi sia l'atto fisico di scat-

tare a compromettere la rievocazione, che la successione di azione che svolgiamo ci portano a non riuscire a vivere pienamente il momento.

In sintesi, gli studi evidenziano che scattare foto durante un evento può compromettere la formazione dei ricordi, principalmente a causa di una riduzione dell'attenzione e di un eccessivo affidamento sul dispositivo per "ricordare al posto nostro" (Soares & Storm, 2022; Niforatos et al., 2017). Tuttavia, un coinvolgimento attivo, non solo nell'atto fisico ma anche nella pianificazione delle foto, sembra attenuare questi effetti, suggerendo che la modalità di acquisizione, e non lo scatto in

sé, sia determinante per preservare la memoria autobiografica (Diehl, Barasch, & Zauberman, 2016).

Queste considerazioni sulla fase di codifica ci portano naturalmente a esaminare cosa accade dopo l'acquisizione delle immagini: come la crescente quantità di materiale fotografico viene gestita nella fase di archiviazione e quali conseguenze questo ha sulla nostra capacità di mantenere una memoria autobiografica coerente.

Fase di archiviazione, qualità emotiva

10.2

Nell'era digitale, la produzione di materiale fotografico è significativamente aumentata: le stime indicano che vengano generate circa **1,8 trilioni di immagini annualmente a livello globale, con una predominanza (92,5%) di quelle scattate mediante smartphone** (Woolf, 2025).

Come fa notare Hutmacher (2024) in un articolo sul blog dell'Universi-

tät Würzburg, fino a un secolo fa la maggior parte delle persone possedeva soltanto alcune fotografie di sé e della propria famiglia. L'atto di selezionare e assemblare un album fotografico contribuiva a definire la narrativa di una famiglia, in un processo collettivo di scelta degli scatti da conservare (Chalfen, 1989).

Al giorno d'oggi, invece, disponiamo di strumenti che ci consento-

no di documentare pressoché ogni momento, che esso sia un episodio importante o meno della nostra vita. Tuttavia, questo uso indiscriminato della fotocamera contribuisce a un eccesso di immagini, spesso lasciate in archivi disordinati e raramente riviste, con il rischio concreto che l'accumulo digitale finisca per condurre alla dimenticanza dei contenuti stessi (Hutmacher et al., 2024).

I più giovani (Millennial e Gen Z) tendono ad accumulare una quantità enorme di foto: uno studio britannico stima che i Millennial abbiano in media circa **2.500 foto ciascuno nel rullino dello smartphone** (Grigonis, 2025). Questa proliferazione nasce anche dalla paura di dimenticare: oltre **un terzo dei giovani tra 18 e 24 anni ammette di non cancellare le foto proprio per timore** di perdere memoria di eventi e momenti importanti (Richmond, 2022).

Con migliaia di foto nella galleria, l'idea di cercare uno scatto specifico o semplicemente di riguardarle tutte può risultare schiacciante. **Più della metà degli utenti (54%) riferisce che frugare nel proprio rullino per trovare foto del passato è un'attività opprimente e disordinata** (Woolf, 2025). L'archivio, progettato per preservare la memoria, rischia di trasformarsi in un ostacolo al suo recupero efficace.

Questo fenomeno rappresenta un controsenso cognitivo. Come osserva Locke (1989) l'accesso a un'ampia quantità di ricordi potrebbe potenzialmente arricchire la percezione del sé, ma in assenza di strumenti adeguati per discernere e attribuire significato a questo materiale, rischia invece di frammentare la nostra narrativa personale. Quindi la semplice conservazione di immagini, senza un processo di filtro e rielaborazione, può risultare controproducente per la memoria autobiografica.

La ricerca indica quindi che il valore dell'archiviazione non risiede nella quantità di materiale conservato, ma nella qualità emotiva e nella capacità di organizzare e dare significato ai ricordi. Questo ci conduce naturalmente a esaminare come le persone interagiscono con questi archivi digitali nella fase successiva: il recupero dei ricordi.

Fase di recupero, la cura dei ricordi

10.3

Il fenomeno di documentazione fotografica massiva precedentemente descritto contrasta con comportamenti di revisione più contenuti: i dati trovati da Woolf (2025) evidenziano come, nonostante l'abbondanza di materiale nei nostri dispositivi, **gli utenti accedano ai propri archivi fotografici** con frequenza sorprendentemente bassa, **mediamente solo 13 volte l'anno**, equivalente a circa un episodio di revisione mensile.

In questo contesto di scarsa revisione, assume particolare importanza il **processo di "curation"** (cura) nella fase di recupero dei ricordi digitali, che si riferisce alla riorganizzazione e alla modifica attiva delle informazioni registrate esternamente, distinguendosi dalla semplice conservazione passiva dei dati (Hutmacher et al., 2024). Hutmacher, Appel e Schwan (2024) sostengono che questo **processo è fondamentale per dare significato ai dati catturati**. Nel loro articolo si discute come la "curation" può variare da nessuna cura (un accumulo non organizzato di dati) alla cura attiva, dove i contenuti vengono riarrangiati, strutturati e integrati. Le pratiche di cura includono il miglioramento e la modifica dei contenuti registrati, la condivisione di informazioni con altri e l'eliminazione di contenuti.

Questo processo di cura attiva dei ri-

cordi digitali non rappresenta solo un metodo per organizzare meglio il materiale archiviato, ma può generare benefici psicologici significativi. Alcune ricerche mostrano che **l'atto di sfogliare vecchie fotografie aumenta le emozioni positive e riduce quelle negative, elevando il buonumore e attenuando stress o tristezza** (Batcho, 2024). Un sondaggio ha rilevato che oltre il **50% degli intervistati ha dichiarato che riguardare immagini del passato migliora l'umore e calma i nervi** (Richmond, 2022).

Krystine I. Batcho (2024), nel suo articolo per Psychology Today, evidenzia ulteriori aspetti positivi di questa pratica: **le foto fungono da ponte sociale**, poiché i ricordi condivisi con amici o familiari rafforzano i legami e possono motivarci a riconnetterci con persone del nostro passato. Non di rado, rivedere una foto di un vecchio amico spinge a mandargli un messaggio o organizzare un incontro, sottolineando il ruolo sociale della reminiscenza fotografica. **Le foto offrono anche un senso di continuità personale**: vedere come eravamo anni fa aiuta a capire il cammino fatto, rafforzando l'identità e l'autostima (Batcho, 2024).

La discrepanza tra i benefici documentati della revisione dei ricordi e la scarsa frequenza con cui questa attività viene effettivamente pratica-

ta suggerisce l'esistenza di possibili barriere nel processo di cura dei ricordi digitali, evidenziando la necessità di approcci innovativi che possano facilitare e incentivare questa

importante fase del ciclo della memoria autobiografica aumentata.

L'importanza del coinvolgimento attivo

10.3.1



Figura 23. Il Limitless Pendant, un dispositivo AI indossabile per assistenza vocale e memoria aumentata. Limitless AI (2014). Copyright Limitless AI.

Nome prodotto: Treasurefinder

Produttore: Jun Li Jeung e Janet Yi-Ching Huang

Anno di progettazione: 2024

Luogo: Eindhoven, Paesi Bassi

Doi: 10.1145/3613905.3650979

In risposta alle sfide della curation digitale descritte nel capitolo precedente, Treasurefinder rappresenta un approccio innovativo che valorizza il recupero attivo dei ricordi. Sviluppato da Jun Li Jeung e Janet Yi-Ching Huang presso la Eindhoven University of Technology, questo dispositivo affronta il problema della scarsa revisione dei contenuti digitali proponendo un'alternativa che **sfrutta l'intelligenza artificiale per stimolare processi di reminiscenza personale**. Il sistema collega og-

getti fisici, dotati di tag NFC, a uno strumento AI basato su un large language model (LLM), che genera domande aperte per stimolare la rievocazione di ricordi legati a tali oggetti (Jeung & Huang, 2024).

Il principio di funzionamento è semplice: l'utente associa un oggetto (ad esempio, un souvenir di viaggio o un biglietto da concerto) a un breve racconto o aneddoto. Successivamente, Treasurefinder elabora questi dati per formulare quesiti — come “Che

profumo ricordavi in quella stanza?” o “Chi era con te in quel momento?” — con l'intento di approfondire il ricordo. Questa interazione basata su cues generati dall'IA supporta l'utente nel recupero di dettagli spesso trascurati, favorendo al contempo riflessioni personali e lo scambio di narrazioni con familiari o amici.

Gli autori hanno condotto uno studio esplorativo con 12 partecipanti suddivisi in coppie, osservando come l'uso di Treasurefinder incoraggiasse i soggetti a richiamare esperienze passate e a condividere nuovi insight sull'altra persona. Particolarmente interessante è l'effetto di “messa in luce” di ogget-

ti fino a quel momento trascurati, i cui ricordi associati vengono riportati in primo piano. Nel contesto di studi precedenti sulla tecnologia e la memoria, **Treasurefinder si distingue per il suo approccio “ibrido”, che unisce la fisicità degli oggetti cari alla persona a domande guidate dall'AI.**

Al fine della presente tesi, ciò dimostra anche come l'AI generativa applicata a dispositivi per la memoria, possa dare supporto non solo a individui con problemi cognitivi diagnostici, ma anche a chi, semplicemente, desidera esplorare in modo più consapevole la propria storia personale.

Il consolidamento dei ricordi

10.4

Mentre accumuliamo grandi quantità di materiale fotografico, l'interazione con questi archivi sembra resti limitata. Questa tendenza apre nuovi spazi progettuali per nuovi sistemi di gestione dei ricordi digitali. Visto il fermento tecnologico attuale, con le notevoli trasformazioni portate dall'intelligenza artificiale, nei prossimi capitoli esploreremo modi più efficaci per gestire i nostri ricordi digitali.

Il **65% degli americani dichiara di scattare foto “per poter riguardare quel momento più tardi”**, rendendo questa la motivazione una delle principali motivazioni nella fotografia personale (Woolf, 2025). Come anticipato oltre un terzo delle persone tra 18 e 24 anni ammette di non cancellare le foto proprio per timore di perdere memoria di eventi importanti (Richmond, 2022). Questa “ansia da dimenticanza” si traduce

in un accumulo preventivo, con gli utenti che durante eventi speciali o vacanze **dedicano fino al 40% del tempo a documentare fotograficamente l'esperienza** (Woolf, 2025).

Con questa tesi si vuole esplorare una strategia che vede da un lato, lo sviluppo di strumenti che guidino verso una selezione attiva dei ricordi e semplifichino l'organizzazione e l'archiviazione; dall'altro, introdurre funzioni che stimolino il consolidamento dei ricordi nella memoria biologica. Questo approccio risponde all'interesse delle persone nel rafforzare i propri ricordi e, al contempo, si ipotizza potrebbe ridurre "l'ansia da dimenticanza" che insieme ad altri fattori alimenta l'accumulo compulsivo di materiale fotografico.

Come suggerito dall'esperienza di Treasurefinder (Jeung & Huang, 2024), l'interazione guidata con i ricordi può stimolare una reminiscenza più profonda e significativa. Questo approccio non si limita a preservare i dati, ma facilita un'elaborazione attiva che migliora il consolidamento dei ricordi sia negli archivi digitali che nella memoria biologica.

È fondamentale ricordare quanto discusso all'inizio di questa tesi: le memorie digitali non devono essere concepite esclusivamente come strumenti di archiviazione e recupero, ma come sistemi che contrastano attivamente gli effetti di "scaricamento cognitivo" (cognitive offloading) che portano le persone ad affidarsi eccessivamente ai supporti esterni a discapito delle proprie capacità mnemoniche.

Nei prossimi capitoli analizzeremo i meccanismi che migliorano il consolidamento dei ricordi nella nostra memoria biologica, gettando le basi teoriche per progettare un nuovo sistema che integri in modo efficace l'organizzazione, l'archiviazione e la cura dei ricordi digitali. L'obiettivo è valorizzare, non sostituire, le capacità della memoria umana attraverso l'uso consapevole delle tecnologie moderne.

Stato dell'arte sulla cura dei ricordi digitali

10.5

Consapevoli di queste sfide, molte aziende tecnologiche hanno sviluppato soluzioni per aiutare le persone a rispolverare i propri ricordi digitali e gestire l'enorme quantità di foto/video che accumulano. Un filone importante è quello delle **funzioni “Memories” integrate nelle app di gestione foto**. Ad esempio, **Google Photos che ospita oltre 4,5 trilioni di immagini degli utenti** (Daniels, 2024) ha introdotto nel 2019 la sezione Memorie (vedi Figura 24), che mostra automaticamente in cima all'app le foto di “questo giorno” negli anni passati (Ben-Yair, 2019).

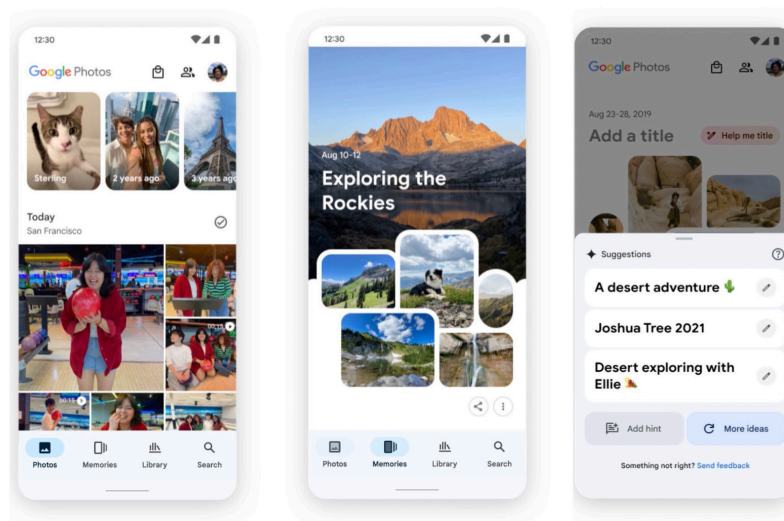


Figura 24. Google Photo modalità Memories

L'interfaccia è simile a quanto vediamo di solito nei social media, ma con la differenza che sono contenuti privati, visibili solo all'utente, che può così “fare facilmente un tuffo nel passato” ogni giorno. Dietro le quinte, Google utilizza l'intelligen-

za artificiale per curare questi ricordi: l'algoritmo seleziona gli scatti migliori evitando duplicati, foto sfocate o magari immagini banali (scontrini, screenshot), in modo da presentare solo i momenti più significativi e di qualità (Ben-Yair, 2019). Importante, c'è anche un'attenzione agli aspetti emotivi: Google Photos consente di escludere dalle Memorie certe persone (ad es. un ex) o determinate date, e offre l'opzione di disattivare del tutto la funzione se l'utente non la gradisce (Ben-Yair, 2019). Introducendo questa funzione è come se google volesse massimizzare il piacere della nostalgia minimizzando i rischi di riaprire ferite.

Allo stesso modo, Facebook da anni offre ai suoi miliardi di utenti la funzione “Accadde Oggi” (On This Day), ora parte di Facebook Memories visibile in Figura 25. Ogni giorno, Facebook ripropone post e foto del-

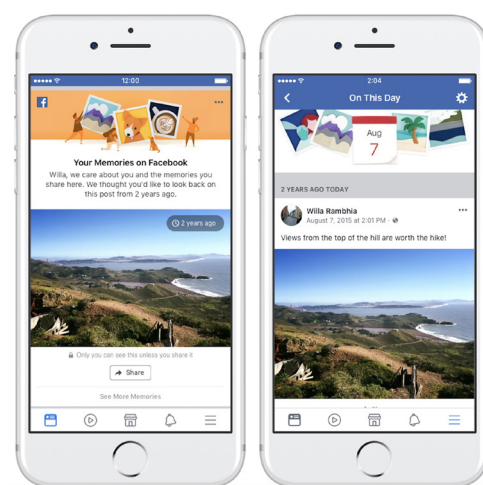


Figura 25. Funzione “On This Day” introdotta da Facebook il 24 marzo 201

lo stesso giorno negli anni passati, incoraggiando gli utenti a ricordare e magari condividere di nuovo quei contenuti. Questa funzione ha avuto enorme successo: entro un anno dal lancio, “On This Day” è stata utilizzata da centinaia di milioni di persone in tutto il mondo (Paluri & Aziz, 2016). Anche qui il team ha dovuto lavorare su filtri e controlli per personalizzare l’esperienza. Basandosi sulle segnalazioni degli utenti, Facebook ha implementato filtri automatici per non mostrare ricordi potenzialmente dolorosi – ad esempio foto che includono persone che l’utente ha bloccato o tagliato fuori dalla propria vita (Paluri & Aziz, 2016). Inoltre, ha introdotto impostazioni che permettono all’utente di “blacklistare” specifiche persone o date, assicurandosi di non rivedere ciò che preferisce dimenticare.

Successivamente anche Apple ha integrato nell’app Foto la sezione “Per te” con ricordi automatici, e servizi come Amazon Photos propongono slideshow di “questo giorno”. Insomma, la nostalgia 2.0 è diventata una caratteristica standard delle esperienze digitali.

Un altro fronte di soluzioni è quello volto a gestire e organizzare meglio i ricordi digitali, così da renderne più agevole la consultazione. Qui entrano in gioco i progressi nell’AI e computer vision: servizi come Google



Figura 26. Funzionalità di Amazon Photos Daily Memories su dispositivo Echo Show

Photos o Apple sfruttano il riconoscimento automatico per taggare le foto (riconoscimento volti, luoghi, oggetti) e quindi consentire ricerche rapide nel proprio archivio (Ben-Yair, 2019; Chabert et al., 2021). Ad esempio, Google permette di cercare per parole chiave nell’album: digitando “compleanno 2019” o “mare Marco” l’algoritmo mostrerà subito le foto di quella festa o le immagini del figlio Marco al mare, senza che l’utente le abbia classificate manualmente.

In questa tesi si esplorerà con un concetto di prodotto-servizio quale sia possa essere il corretto equilibrio tra l’automatizzazione dei processi di creazione degli album di memorie digitali e la possibilità di lasciare una fase di selezione manuale all’utente. Questo perché, come evidenziato in precedenza, è proprio il processo di selezione a favorire un maggiore consolidamento dei ricordi, sia nella fase di codifica che in quella di archiviazione.

Successivamente al prossimo caso studio, nei prossimi capitoli, approfondiremo ulteriormente gli altri fattori che contribuiscono a un ulteriore incremento nel consolidamento

dei ricordi in memoria, esaminando come diverse variabili possano influenzare la persistenza e la rievocabilità delle esperienze memorizzate.

Caso studio: Apple Journal

10.5.1

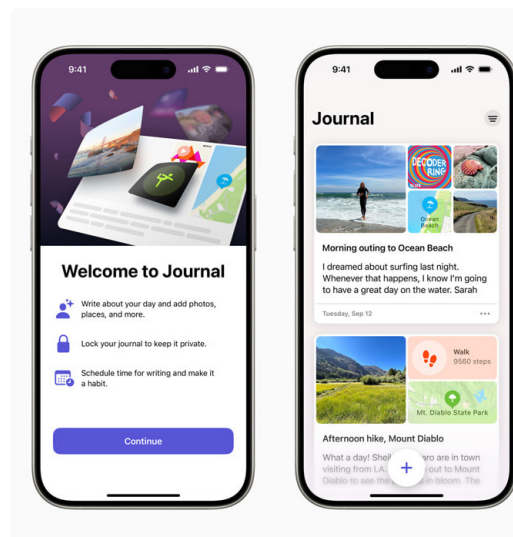


Figura 27. . Interfaccia dell'app Journal di Apple su iPhone. Apple (2024)

Nome prodotto: Apple Journal

Produttore: Apple

Anno di produzione: 2023

Luogo: Stati Uniti

Apple Journal è un'app integrata nell'ecosistema iOS che facilita la documentazione quotidiana e la riflessione personale **attraverso suggerimenti basati su machine learning** e dati contestuali. L'app Apple Journal si inserisce nel campo delle tecnologie digitali per il benessere e la mindfulness (Apple, 2023).

Apple Journal rappresenta l'ultima evoluzione degli strumenti di jour-

nalizing digitale offerti da Apple, integrando in maniera profonda il design minimalista e l'attenzione alla privacy tipica del brand. L'app è stata concepita per aiutare gli utenti a documentare le proprie esperienze quotidiane, suggerendo automaticamente spunti di riflessione basati sui dati raccolti dal dispositivo, quali fotografie, posizioni geografiche, eventi calendari e altre attività quotidiane.

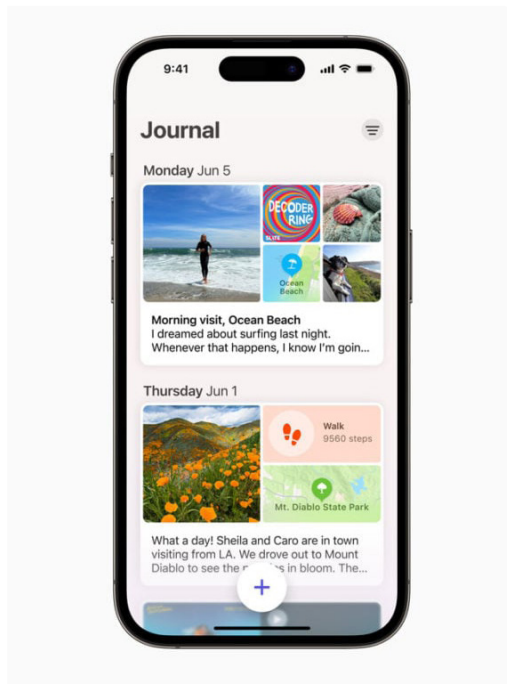


Figura 28. . . Interfaccia dell'app Journal di Apple su iPhone. Apple (2024)

Utilizzando algoritmi di machine learning incoraggiano l'utente a riflettere su momenti specifici della propria giornata. Ad esempio, l'app può proporre di annotare un'esperienza particolare se rileva un insieme di dati coerenti (come un luogo visitato insieme a foto e metadati temporali) che potrebbero indicare un ricordo emotivamente rilevante.

Potenziare il consolidamento dei ricordi

10.6

Quando viviamo un'esperienza, il nostro cervello ne registra vari aspetti (ciò che vediamo, udiamo, proviamo emotivamente) trasformandoli in tracce neurali. In questa fase iniziale l'ippocampo, una struttura profonda del lobo temporale, svolge un ruolo cruciale nell'integrazione delle informazioni e nella formazione di nuove tracce di memoria a breve termine (La Rocca, 2019). Col passare del tempo, se queste tracce ven-

gono rafforzate, **avviene il consolidamento**: le informazioni vengono stabilizzate nella memoria a lungo termine, trasferendosi dall'ippocampo alle cortecce cerebrali per un deposito più durevole (Baldo, 2024).

Uno dei fattori che **migliora il consolidamento è la ripetizione o rehearsal**: ripassare mentalmente un'informazione o un evento aiuta a fissarlo (Smorti, 2015). Dal pun-

to di vista della consolidazione, ogni atto di richiamo è come “rinfrescare” il circuito neurale di quel ricordo, prevenendone l’indebolimento. Le tracce di memoria a lungo termine si stabilizzano tanto più quanto più frequentemente vengono richiamate e riutilizzate: ogni recupero rinforza il ricordo stesso (Smorti, 2015).

Un ulteriore fattore è il processo di associazione tra i ricordi, il nostro cervello memorizza più facilmente quando il nuovo materiale è integrato in una rete di associazioni, quindi favorendo e guidando il processo di interconnessione tra più ricordi, se ne incrementa il consolidamento in memoria (Cai et al., 2016). Un fenomeno correlato interessante si manifesta quando **le persone collaborano attivamente nel processo di reminiscenza**. Di fatti quando più individui combinano più ricordi individuali del medesimo evento, si genera una comprensione più ricca e sfaccettata dell’esperienza vissuta:

“When trying to remember the last summer vacation, for example, you may decide to talk to the people with whom you spent this vacation. As each individual remembers certain aspects or details that the other individuals do not remember, the combination of the individual memories in a joint communicative effort can help to create a more complete, more detailed, and more diverse memory of the things that happened during the vacation. In other words, the shared memory of the last summer vacation is the result of the memories of individuals working in concert. As a result of the social interaction, this shared memory may have properties that were not already contained in the individual memory” (Hutmacher et al., 2024)

Il ruolo dei sensi e le emozioni

10.6.1

Oltre al ruolo che svolge la ripetizione e l’associazione per la consolidazione dei ricordi in memoria, **le esperienze che suscitano forti emozioni** (gioia, paura, sorpresa, ecc.) **spesso vengono ricordate meglio e più a lungo** (Tyng et al., 2017). Le emozio-

ni agiscono come un “amplificatore” della memoria tramite vari meccanismi. In primo luogo, un evento emotivo cattura maggiormente l’attenzione: l’amigdala, il centro cerebrale che elabora la valenza emotiva degli stimoli, può influenzare precocemente

mente l'elaborazione percettiva, inviando segnali alle cortici sensoriali e attenzionali per evidenziare gli stimoli emotivamente salienti (Tyng et al., 2017).

La ricerca di Zhu et al. (2022) suggerisce che l'apprendimento emotivo ha la capacità di migliorare retroattivamente l'integrazione della memoria. Questo processo coinvolge la riattivazione di tracce neurali nell'ippocampo e nella neocorteccia, insieme a una rapida riorganizzazione funzionale tra queste aree cerebrali. In termini semplificati, quando impariamo qualcosa di emotivo, il nostro cervello è più propenso a riattivare i ricordi di eventi passati, anche quelli non emotivi, e a creare nuove connessioni tra l'ippocampo e la corteccia cerebrale. Questo processo di riattivazione e riorganizzazione contribuisce a consolidare la memoria e a dare priorità ai ricordi più im-

portanti per il futuro. Quindi, riflettere sulle emozioni associate ai ricordi può effettivamente rafforzare la memoria e renderla più accessibile in futuro.

Allo stesso modo l'aspetto sensoriale dei nostri ricordi è molto importante, di fatti più i nostri ricordi contengono informazioni multi-sensoriali, più il consolidamento di questi aumenta:

"Anytime you are forming memories that you want to stay with you, you want them to be as multisensory as possible. Some of my own research has looked at the difference between being able to remember things as a word or remember things as a picture. Our findings suggested that you'll remember things better if you use as many different sensory modalities as possible."

(McDonough, 2024)

11.0

Linee guida per sistemi digitali di gestione dei ricordi

L'evoluzione tecnologica ha profondamente trasformato il modo in cui archiviamo e gestiamo i nostri ricordi personali, sollevando importanti questioni sul rapporto tra memoria biologica e digitale. Questa tesi ha esplorato come fenomeni quali l'amnesia digitale, la demenza digitale e l'effetto Google stiano modificando le nostre capacità cognitive, evidenziando la necessità di ripensare l'interazione uomo-macchina in termini sinergici piuttosto che di dipendenza. Un principio cardine emerso è la distinzione tra processi cognitivi a basso e alto valore umano: i primi possono essere efficacemente delegati a sistemi automatizzati e agenti intelligenti, mentre

i secondi dovrebbero rimanere in relazione alle funzioni della mente umana, sostenuti da tecnologie che ne potenzino le capacità anziché sostituirle.

L'obiettivo si traduce nel processo di sviluppo di sistemi che riducano l'impatto dell'amnesia digitale sui ricordi personali, mantenendo attivi i processi cognitivi fondamentali per il consolidamento mnestico e la costruzione dell'identità. Per semplificare l'identificazione di specifiche linee progettuali, seguiremo la suddivisione in fasi per la formazione dei ricordi delineata da McDermott e Roediger III (2025):

Fase di codifica, lo scatto fotografico

11.1

Ricostruendo gli elementi emersi finora, si evidenzia che **l'interazione uomo-smartphone, durante la codifica digitale di un momento, finisce con il ridurre l'attenzione** e, di conseguenza potrebbe ridurre la capacità di interiorizzare i dettagli dell'esperienza (Soares & Storm, 2022; Van House, 2011). Per contrastare questo fenomeno, i sistemi di memoria aumentata dovrebbero:

1. **Implementare interfacce di cattura non invasive:** Per ridurre il disimpegno attentionale causato dalle interfacce complesse si potrebbe privilegiando sistemi che minimizzino l'interazione con i dispositivi, ad esempio con soluzioni screen-less. Di fatti l'attenzione insieme alla ripetizione è uno dei fattori che migliorano il consolidamento della memoria (Baddeley, 1992). Ma anche

secondo il modello delle capacità (Egeth & Kahneman, 1975) che dichiara che l'uomo ha sì la capacità di prestare attenzione a più cose contemporaneamente, ma, poiché si suppone ci sia comunque un limite a tale capacità, egli debba suddividere le risorse disponibili nei vari compiti eseguiti in parallelo.

2. **Promuovere la fotografia selettiva:** Limitare il numero di scatti per evento o valorizzare la pianificazione pre-scatto che, come dimostrato da Diehl et al. (2016), migliora il coinvolgimento cognitivo e la memorizzazione. Inoltre la focalizzazione selettiva per-

mette di elaborare gli stimoli in maniera più approfondita, rafforzando la formazione delle tracce mnestiche (Diana et al., 2012).

3. **Facilitare momenti di riflessione post-scatto:** Integrare brevi opportunità di riflessione immediata sull'esperienza catturata, senza richiedere troppo tempo o attenzione, permettendo all'utente di tornare rapidamente all'esperienza diretta. Di fatto l'efficacia della codifica dipenda dalla profondità con cui un'informazione viene elaborata (Craik & Lockhart, 1972)

Linee guida per l'archiviazione

11.2

L'accumulo indiscriminato di immagini complica la gestione efficace dei ricordi. Per migliorare questa fase:

1. **Incentivare la selezione dei ricordi significativi:** Trasformare l'archiviazione da processo passivo a momento di riflessione attiva, riprendendo il valore curatoriale degli album fotografici tradizionali (Chalfen, 1989).

2. **Bilanciare automazione e intervento manuale:** Permettere all'utente di partecipare alla selezione ma riducendo al minimo le attività con basso valore umano. Questo considerando che il 54% degli utenti trova opprimente la ricerca negli archivi fotografici (Woolf, 2025). In questo ambito i processi di "agentificazione" possono svolgere un ruolo cruciale nel processo di automazione..

3. **Equilibrare quantità e qualità**

emotiva: Gli studi di Locke (1989) evidenziano come l'accesso a un'ampia quantità di ricordi potrebbe potenzialmente arricchire la percezione del sé, ma in assenza di strumenti adeguati per discernere e attribuire significato a questo materiale, rischia invece di frammentare la nostra narrativa personale. Tenendo presente che in media sono 2.500 le foto

che ciascuno archivia nel rullino dello smartphone (Grigonis, 2025), un occhio alla qualità emotiva nel processo di selezione iniziale può rivelarsi una strategia funzionale.

Linee guida per il recupero e la cura dei ricordi

11.3

Il recupero efficace dei ricordi rappresenta una delle maggiori sfide nell'era dell'abbondanza digitale. I sistemi dovrebbero:

1. **Implementare suggerimenti contestuali:**

Stimolare l'esplorazione periodica dei ricordi attraverso promemoria personalizzati, sfruttando il principio della ripetizione spaziata che rafforza il consolidamento mnestico (Smorti, 2015).

2. **Incorporare sistemi di riflessione guidata:**

Seguendo l'approccio di Treasurefinder (Jeung & Huang, 2024), invitare l'utente a esplorare dettagli sensoriali ed

emotivi collegati alle immagini, migliorando la profondità del recupero.

3. **Sfruttare l'elaborazione emotiva:**

La ricerca di Tyng et al. (2017) e Zhu et al. (2022) dimostra che le esperienze emotivamente salienti vengono meglio ricordate. I sistemi dovrebbero incoraggiare la riflessione sugli stati emotivi associati ai ricordi.

4. **Promuovere l'elaborazione multi-sensoriale:**

Come suggerito da McDonough (2024), i ricordi vengono meglio consolidati quando coinvolgono multiple modalità sensoriali. Le interfacce

dovrebbero stimolare il richiamo di suoni, odori e sensazioni associate alle immagini.

5. **Facilitare la dimensione sociale:** Come evidenziato da Hutmacher et al. (2024), i ricordi condivisi generano rappresentazioni più complete e dettagliate. I sistemi dovrebbero quindi creare occasioni per la co-creazione di raccolte di esperienze vissute assieme.
6. **Favorire le associazioni tra ricordi personali:** Cai et al. (2016) evidenziano come il cervello memorizzi meglio quando il nuovo materiale è integrato in una rete di associazioni. I sistemi dovrebbero quindi facilitare collegamenti significativi tra esperienze.

Questi **principi progettuali costituiscono un framework per ripensare il ruolo delle tecnologie digitali nel supporto alla memoria autobiografica**. L'obiettivo non è contrastare l'evoluzione tecnologica, ma indirizzarla verso soluzioni che valorizzino le capacità cognitive umane anziché sostituirlle. Come riscontrato nel **Memory Symbiosis Framework** di Finley e Naaz (2023) dando priorità al consolidamento di elementi sensoriali ed emotivi alla memoria interna e ad informazioni che richiedono durabilità e precisione alle memorie esterne.

Integrando questi principi nella progettazione di interfacce e dispositivi, è possibile trasformare la "paura di dimenticare" in un'opportunità per un'elaborazione più profonda e significativa delle esperienze personali.

Nel prossimo capitolo, questi fondamenti teorici saranno tradotti in proposte progettuali concrete, esplorando come l'intelligenza artificiale e le tecnologie emergenti possano contribuire a un nuovo paradigma di memoria autobiografica aumentata che sia davvero al servizio dell'identità e del benessere delle persone.

12.0

MemoMe
redefining
digital memory
revival

MemoMe

Redefining digital memory revival.

MemoMe è un **sistema prodotto-servizio** progettato per offrire un modo innovativo di raccogliere, gestire e valorizzare i ricordi digitali, trasformando il semplice processo di archiviazione in un'esperienza interattiva e coinvolgente. Grazie a un ecosistema che integra interfacce digitali, strumenti avanzati di elab-

borazione fotografica e soluzioni di cattura dei ricordi potenziate dall'IA, MemoMe non solo consente di conservare e rivivere i momenti digitali, ma trae ispirazione dai meccanismi della memoria umana per facilitarne il consolidamento.



Figura 29. Mosaico dei Ricordi, MemoMe



Figura 31. Dispositivo oMe

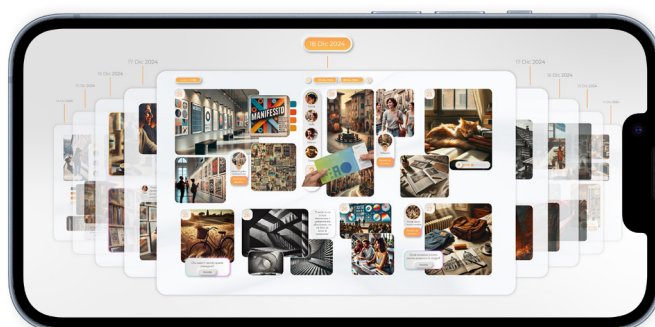


Figura 30. Interfaccia di cura dei ricordi, MemoMe

Una delle principali innovazioni di MemoMe risiede infatti nell'integrazione dei principi cognitivi con le nuove tecnologie. Il sistema di memoria digitale non si limita a conservare dati in modo passivo, ma permette all'utente di interagirci attivamente, con l'obiettivo di rafforzare il consolidamento di questi nella propria memoria e ridurre di conseguenza l'interdipendenza con i sistemi artificiali. Guida l'utente nel processo di selezione, interconnessione e rielaborazione dei propri momenti più significativi. L'architettura del si-

stema si basa su quattro elementi chiave, ciascuno pensato per rispondere a esigenze specifiche nel ciclo di vita del ricordi.

L'obiettivo di MemoMe non è solo archiviare momenti, ma creare un ecosistema in cui la memoria digitale diventi un elemento attivo nel consolidamento e nella fruizione delle esperienze personali.

Interfacce di visualizzazione a Mosaico

Uno degli elementi distintivi di MemoMe è il sistema di organizzazione e fruizione dei ricordi basato su **mosaici interattivi**. Questa modalità di visualizzazione si ispira ai processi cognitivi umani, in cui i ricordi non vengono archiviati in modo isolato, ma emergono attraverso connessioni e associazioni. Attraverso il mosaico, l'utente può esplorare le proprie esperienze in una struttura dinamica e personalizzabile, collegando immagini, note audio e annotazioni testuali in un formato che favorisce la rievocazione e il consolidamento della memoria nel tempo.

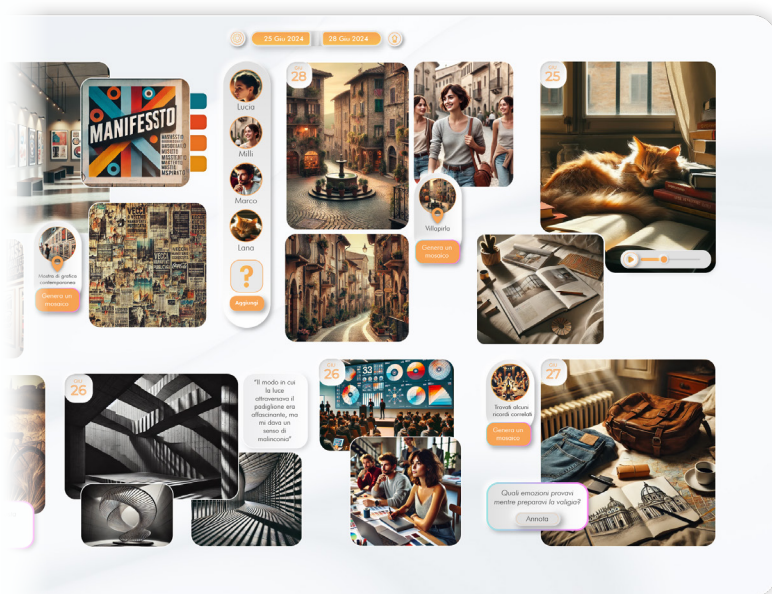


Figura 32. Esempio di una visualizzazione a Mosaico dei ricordi. Tutte le immagini presenti sono state generate artificialmente tramite DALL-E

Applicazione Mobile memoMe

Uno strumento per semplificare la cattura delle esperienze, progettata per **ridurre al minimo le distrazioni**. La sua interfaccia essenziale consente di scattare foto e collegare note audio in pochi gesti. Tramite una specifica sezione permette anche di caricare nel sistema ricordi precedenti. L'attenzione è posta sull'essenzialità dell'atto di codifica digitale, favorendo un'interazione più coinvolgente con il momento vissuto



Figura 33. Interfacce app MemoMe per l'upload di ricordi precedenti, lo scatto di nuove fotografie e l'annotazione di pensieri tramite interfaccia vocale. Tutte le immagini presenti sono state generate artificialmente tramite DALL-E

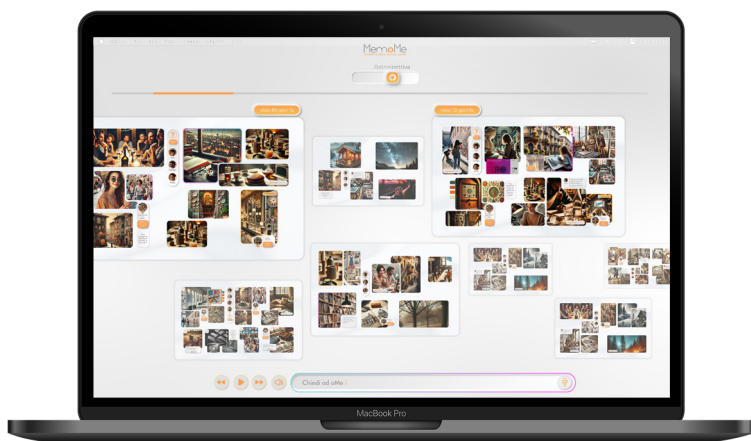


Figura 34. Interfacce web in modalità Retrospectiva, ripropone i ricordi visti meno recentemente

Interfaccia Web per la cura dei ricordi

Nel sistema MemoMe, la cura dei ricordi avviene tramite interfacce che si ispirano ai processi cognitivi della memoria umana. L'utente può esplorare i ricordi nel tempo, riscoprire ricordi dimenticati, creare raccolte personalizzate o collaborare con gli amici nella costruzione condivisa dei Mosaici. Queste modalità **favoriscono un'interazione attiva e riflessiva con le memorie digitali**

Dispositivo oMe di acquisizione multimodale

Disponibile nella versione Plus del servizio, è progettato per chi desidera catturare i momenti più importanti senza l'interferenza di uno schermo. Questo dispositivo **si ispira all'esperienza delle macchine fotografiche analogiche**, ma introduce un'interazione più fluida con il mondo digitale. Lo scatto avviene senza la necessità di visualizzare immediatamente il risultato, sarà il sistema potenziato con l'IA a perfezionarlo in autonomia. Oltre a questa funzione, il dispositivo **integra un sistema avanzato di registrazione audio**, che permette di acquisire note vocali o suoni ambientali in modalità attiva o passiva.



Figura 35. Lato frontale del dispositivo con interfaccia vocale



Figura 36. Lato posteriore del dispositivo con interfaccia di acquisizione fotografica



Formato ricordi .mem

Un **nuovo standard di archiviazione** che combina immagini, audio e altri metadati in un unico file. A differenza dei tradizionali formati fotografici, il file .mem conserva informazioni che contestualizzano il ricordo, come sensazioni, emozioni, note e molto altro, permettendo di esportare non solo l'evento visivo, ma anche la cronologia delle interazioni.

AI al servizio della memoria

Un aspetto centrale di MemoMe è l'utilizzo dell'intelligenza artificiale, non per sostituire il processo di memorizzazione, ma per supportarlo in modo mirato. Gli algoritmi aiutano a riconoscere schemi e connessioni tra i ricordi, suggerendo possibili collegamenti tra eventi e facilitando la costruzione di narrazioni significative. L'algoritmo è capace di apprendere dalle azioni dell'utente aprendo nuovi scenari d'interazione.

MemoMe incoraggia un'interazione attiva con i ricordi, proponendo momenti di revisione periodica, suggerendo domande riflessive e offrendo strumenti per arricchire il proprio archivio con nuovi dettagli e prospettive.

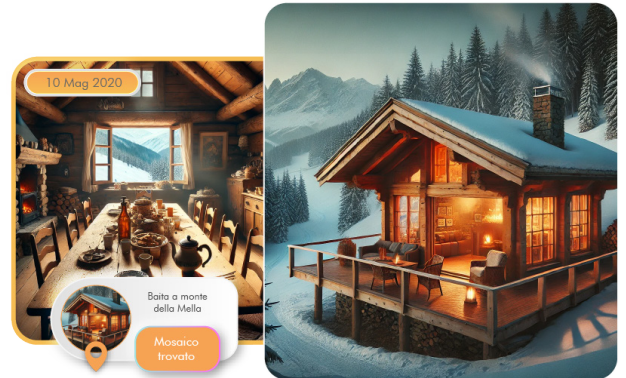


Figura 37. Il sistema è in grado di rilevare le connessioni tra i ricordi tramite l'analisi del contenuto delle immagini

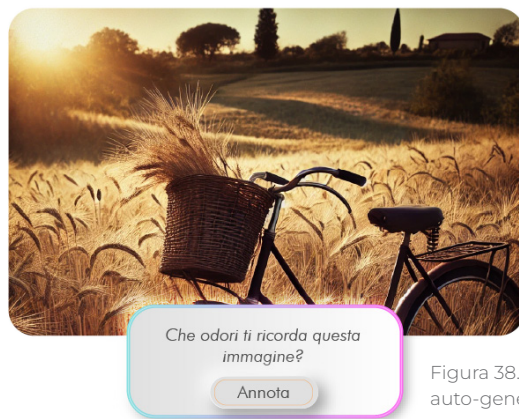


Figura 38. Esempio di suggerimenti auto-generati per la riflessione sensoriale

13.0

I Mosaici dei Ricordi

L'elemento centrale di MemoMe è il **Mosaico dei Ricordi interattivo**, un'interfaccia che si discosta dalle tradizionali gallerie degli smartphone, grazie alla sua impostazione garantisce una visione d'insieme più immediata e incentrata sugli aspetti emotivi dei ricordi digitali.

L'idea è quella di superare l'approccio lineare, con cui le foto e gli altri contenuti sono disposti nei nostri smartphone. Difatti il funzionamento dei nostri processi mnemonici non è raffigurabile in griglie schematiche. Per avvicinarsi ai processi cognitivi che caratterizzano la memoria umana, MemoMe ha l'obiettivo di esplorare un nuovo modo di

visualizzare i ricordi. Il mosaico, infatti, permette di visualizzare in un unico "colpo d'occhio" una serie di contenuti (immagini, brevi descrizioni ma anche ascoltare suoni ambientali o note audio) correlati a un determinato momento, a un periodo o a un tema specifico. In questo modo, l'utente non solo può cogliere rapidamente i principali elementi di un evento passato, ma può anche esplorare in profondità i dettagli che rendono il ricordo significativo.



Figura 40. Esempio di cluster visivo nei Mosaici dei Ricordi, in cui elementi grafici affini vengono raggruppati per creare connessioni tematiche. Tutte le immagini sono generate con DALL-E e inserite a scopo esemplificativo.

L'approccio proposto da MemoMe si distingue per la sua impronta innovativa: la struttura a mosaico non è concepita come semplice "collage" di immagini, ma come uno spazio dove l'interazione facilita la cura e la rievocazione dei ricordi. Proprio come un'artista compone un mosaico, l'utente costruisce i suoi ricordi, una **Tessera della Memoria** alla volta.

Le ricerche preliminari sul funzionamento della memoria autobiografica hanno evidenziato come la mente umana tenda a creare associazioni e collegamenti tra episodi vissuti. Il mosaico riprende questi principi, raggruppando i contenuti in modo da stimolare l'utente a stabilire ulteriori connessioni e a "riattivare" le emozioni e le sensazioni vissute in passato.

Interfaccia Vocale: l'assistente oMe

13.1

MemoMe adotta un sistema di interazione **basato principalmente su comandi vocali e richieste testuali** rivolte all'assistente AI denominato "oMe". Invece di gestire

pannelli complessi per correzioni fotografiche o modifiche ai mosaici, l'utente può semplicemente parlare o digitare istruzioni nella barra delle richieste. L'assistente AI elabora tali

comandi e attua le operazioni necessarie (creazione di nuove tessere, riorganizzazione dei contenuti, correzioni fotografiche, ecc.), riducendo la necessità di navigare tra menu e impostazioni avanzate. In questo

modo, l'utente può concentrarsi sugli aspetti creativi e narrativi della memoria digitale, lasciando all'AI i compiti più tecnici.

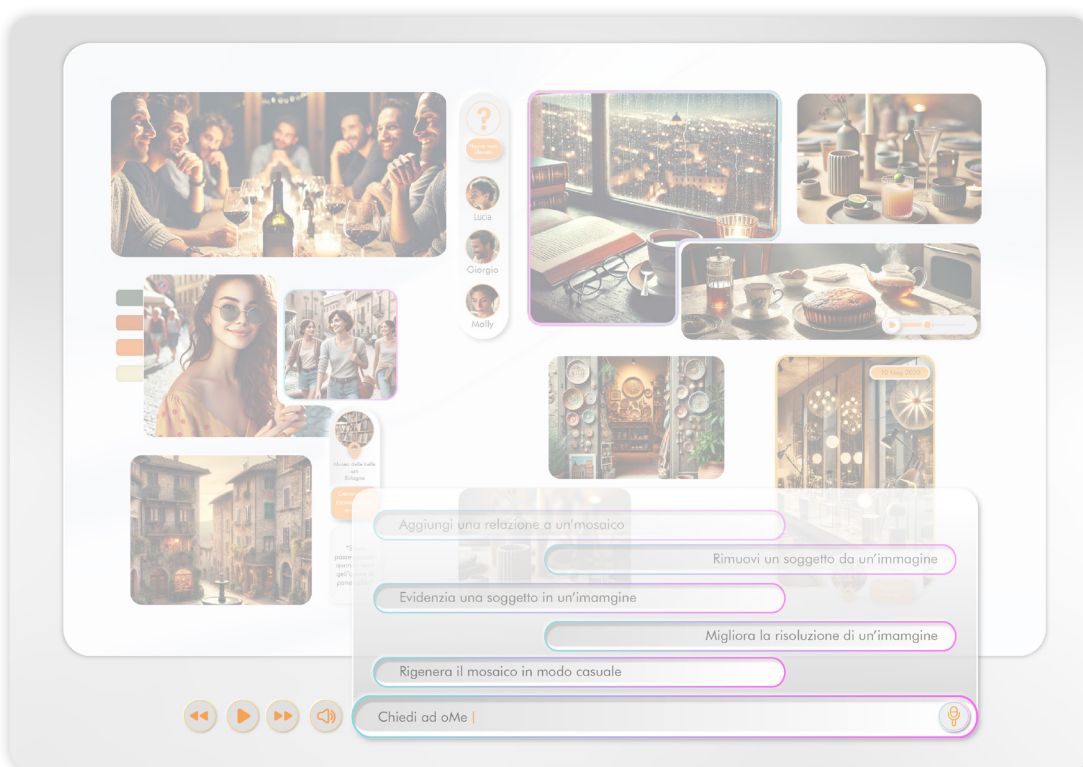


Figura 41. Interfaccia web di MemoMe con assistente vocale oMe, che permette di interagire con i Mosaici dei Ricordi attraverso comandi vocali. L'integrazione dell'interfaccia vocale facilita la modifica e l'organizzazione dei ricordi

Fonti d'ispirazione del Mosaico dei Ricordi

13.2

Nella fase di progettazione, uno dei riferimenti principali per l'interfaccia del Mosaico dei Ricordi è stato il concetto di **moodboard**, largamente utilizzato nei contesti creativi e di

design per raccogliere immagini, testi e materiali che riflettono un'idea o un'atmosfera. Nelle agenzie di comunicazione e nei laboratori di design, le moodboard servono a visual-

lizzare in modo sintetico e d'impatto l'identità di un progetto, mettendo insieme elementi eterogenei in un layout organico e coeso (vedi Figura 42).

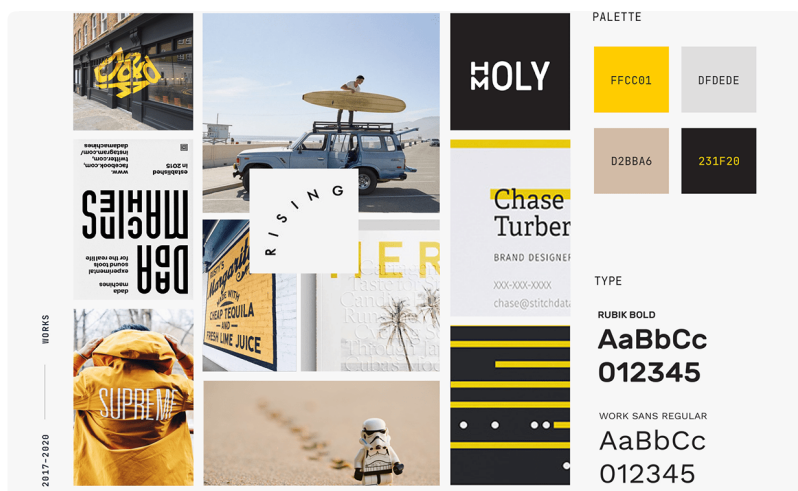


Figura 42. Un esempio di moodboard della designer Ashbel Ong pubblicata nel suo account pubblico Bheance.

Analogamente, il mosaico di MemoMe mira a restituire in un'unica schermata le sfaccettature di un ricordo, agevolando un processo di interpretazione e rielaborazione simile a quello che avviene in fase progettuale.

Un altro importante punto di riferimento è la **tradizione degli album fotografici**, in cui la selezione e la disposizione delle foto richiedeva un atto consapevole di scelta e riflessione.

Come emerso nel documento di ricerca, la creazione di un album favoriva una rielaborazione attiva dei ricordi: stampare le foto, collocare in un ordine narrativo e accompagnare con didascalie o annotazioni personali. Questa pratica fisica, tipica più dell'era analogica, contribuiva al consolidamento della memoria poiché implicava una partecipazione diretta dell'utente, non solo come osservatore ma anche come "curatore" dei propri ricordi. Nel mosaico digitale, pur con tecniche e strumenti diversi, si cerca di preservare quello spirito di selezione e valorizzazione che un tempo caratterizzava l'album fotografico fisico.

Un sistema flessibile per nuovi e vecchi ricordi

13.3

Il mosaico di MemoMe non è concepito soltanto per documentare momenti futuri, ma anche per recuperare e riorganizzare i ricordi di un passato già vissuto. Chi si iscrive

al servizio ha infatti la possibilità di caricare contenuti precedenti all'attivazione di MemoMe, creando mosaici che rappresentino interi periodi della propria vita o eventi di partico-

lare importanza. Questa caratteristica rende il sistema flessibile permettendo di ricostruire (o, per meglio dire, di “ri-narrare”) momenti fondamentali della propria storia persona-

le anche quando le immagini e i file originali erano stati sparsi su più dispositivi o servizi cloud.

Upload dei ricordi digitali

13.3.1

Scaricando l'App MemoMe è possibile **caricare file già presenti sullo smartphone**. Questo include non soltanto foto, ma anche video da cui estrarre audio o frame immagine, note vocali, scannerizzare pagine di diario, inserire testi digitali e futuro anche altri tipi di file multimediali (vedi Fig. 44).

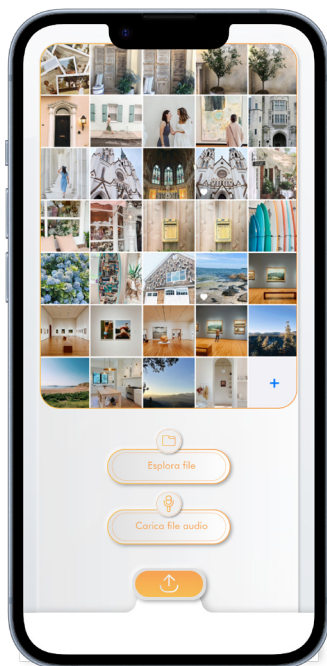


Figura 44. Interfaccia mobile dell'app MemoMe per il caricamento di ricordi digitali, inclusi foto, audio e video.



Figura 43. Interfaccia web di MemoMe che consente l'importazione di archivi multimediali tramite drag-and-drop.

Per coloro che dispongono di una vasta raccolta di ricordi digitali archiviati in hard disk esterni o in altri servizi cloud, la piattaforma web rappresenta un'alternativa pratica. Attraverso un semplice drag-and-drop, l'utente può importare grandi volumi di foto, audio e video. Questa modalità risulta particolarmente utile quando si desidera riorganizzare archivi preesistenti su pc e creare un “mosaico del passato” che unisca eventi distanti nel tempo (vedi Fig 43).

Organizzazione semi-automatizzata

13.3.2

Una volta completato l'upload, il sistema utilizza algoritmi di clustering basati su IA per generare una prima bozza di Mosaici, organizzati in base a criteri tematici o temporali. Oltre a identificare metadati quali data, ora

e, ove possibile, la posizione geografica, l'algoritmo analizza le immagini per identificare volti e luoghi comuni o per suggerire prime riflessioni su aspetti sensoriali ed emotivi.

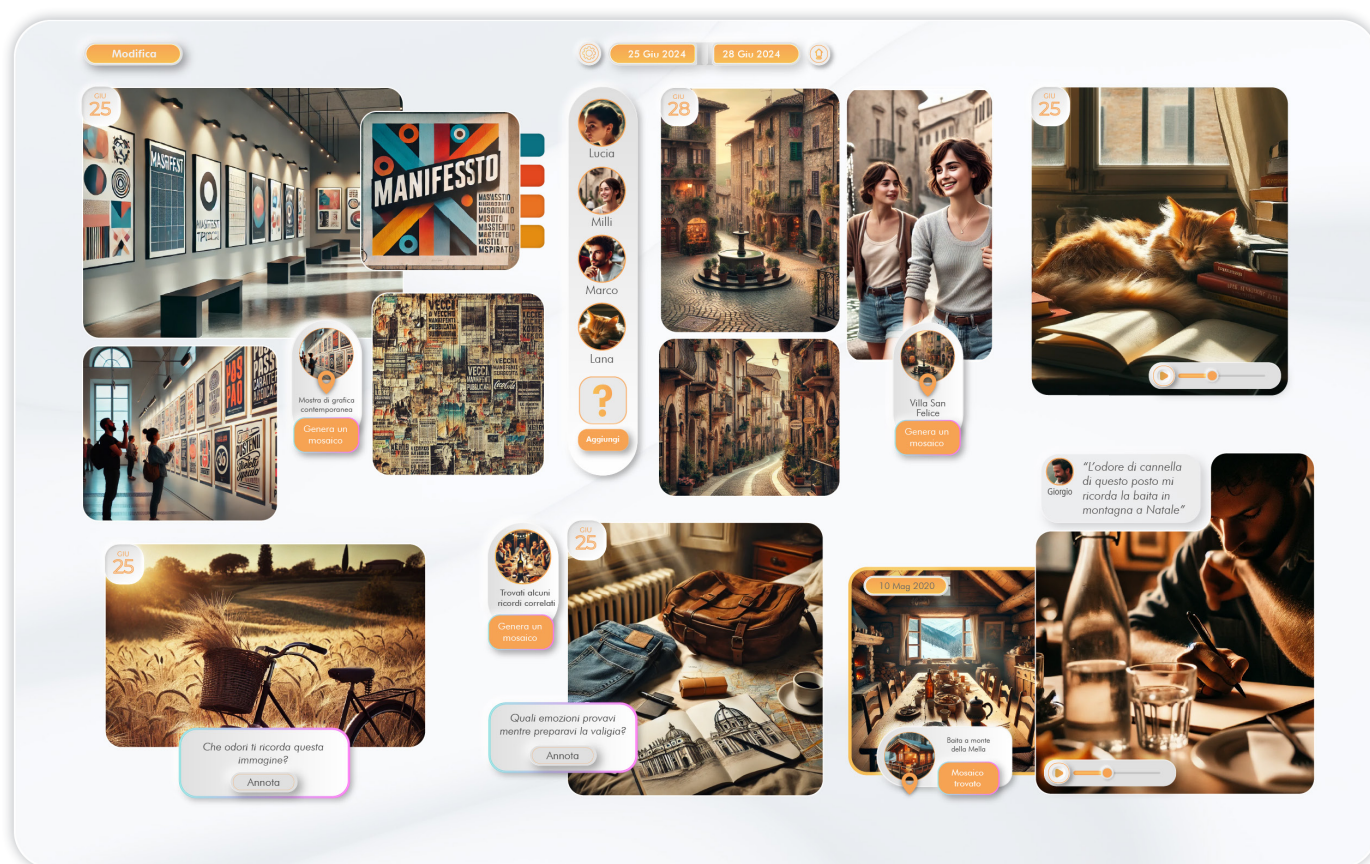


Figura 45. Interfaccia per la composizione di un nuovo Mosaico dei Ricordi, con pre-clusterizzazione automatica svolta dagli algoritmi del sistema. Le tessere successivamente possono essere aggiunte, rimosse o modificate dall'utente

In questa fase, **il sistema si limita a suggerire un primo raggruppamento dei contenuti**, lasciando però all'utente la possibilità di finalizzare la posizione definitiva nel

mosaico. L'idea è di equilibrare l'automazione (utile per semplificare il lavoro di catalogazione) con la libertà creativa dell'utente, che può modificare o sovrascrivere le proposte

del sistema per rispecchiare al meglio la propria visione dei ricordi.

Questo passaggio di caricamento e prima organizzazione permette quindi:

1. **Centralizzare i Contenuti:** Superare la frammentazione dovuta alla molteplicità di dispositivi e servizi di archiviazione, creando un archivio unificato.
2. **Preparare il Mosaico:** Gettare le basi per una visualizzazione più efficace, dove l'utente avrà modo di selezionare, scartare o collegare i ricordi in modo più intuitivo.
3. **Favorire la Rielaborazione:** Il semplice atto di scegliere e caricare vecchie foto, testi o registrazioni implica già un primo livello di rievocazione, che potrà essere ulteriormente approfondito nel mosaico, grazie alle funzionalità di selezione, annotazione e associazione attiva.

Interfaccia di acquisizione dell'app mobile

13.3.3

La sezione dell'app mobile di MemoMe per l'acquisizione fotografica, prende spunto dal problema identificato dagli studi di Soares e Storm (2022) sul **disimpegno attenzionale** per migliorare l'interazione utente. Difatti i ricercatori hanno evidenziato come la ricerca dell'inquadratura perfetta o la presenza di complesse impostazioni di scatto potrebbe ostacolare la piena fruizione sensoriale ed emotiva dell'evento e il consolidamento dei ricordi. L'interfaccia di acquisizione dell'app è stata quindi ridotta a due possibili interazioni, lo scatto e la possibili-



Figura 46. Interfaccia di acquisizione fotografica. Il bordo evidenziato indica l'attivazione dei processi AI di ottimizzazione dell'immagine. Disponibili solo il tasto di scatto e la selezione della fotocamera

tà di cambiare tra fotocamera frontale a quella posteriore e viceversa. Tutti i processi di miglioramento immagine sono stati automatizzati in background.

Questo sarà possibile grazie al progresso delle tecnologie di imaging basate su algoritmi di intelligenza artificiale. Sistemi come **ESAGAN** dell'azienda Segmind hanno già dimostrato le enormi capacità di queste tecnologie nel miglioramento dello scatto post acquisizione grazie a tecnologie di Upscaling. Ricerche come quella di Ulyanov et al. (2017) hanno dimostrato che la struttura stessa di una rete generativa è sufficiente a catturare statistiche di bas-

so livello delle immagini, anche senza un addestramento su dataset estesi.

Questo approccio ha portato a miglioramenti significativi in problemi di denoising, super-resolution e inpainting, riducendo la necessità di strumenti fotografici avanzati e aprendo la strada a nuove modalità di acquisizione e ottimizzazione delle immagini. Questo evidenzia come in futuro tali strumenti saranno sempre più potenti e performanti anche su piccoli dispositivi.

Modalità di acquisizione potenziata

13.3.4

L'app mobile di MemoMe si basa su questi principi per ridurre l'impatto cognitivo dell'acquisizione fotografica, semplificando l'interfaccia e delegando all'AI la correzione degli errori più comuni, consentendo all'utente di concentrarsi sul momento vissuto. L'interfaccia, **accessibile rapidamente anche tramite un widget sulla home screen**, presenta un solo tasto di scatto e la possibilità di cambiare fotocamera. Come vediamo in figura 47, un indicatore visivo (il bordo del riquadro di acquisizione), assicura la qualità dello scatto: verde per

indicare all'utente che l'immagine non presenta distorsioni che non siano poi correggibili grazie all'AI, rosso invece se le anomalie superano la soglia di recupero.

Di seguito proponiamo alcune delle funzioni di ottimizzazioni automatiche di cui l'app si potrebbe avvalere:

- **Motion deblurring:** se l'immagine risulta mossa, si potrebbe applicare un algoritmo di deblurring

- **Correzione occhi chiusi:** attraverso, il sistema identifica i soggetti con occhi chiusi e li sostituisce con occhi aperti realistici.
 - **Bilanciamento colore:** Un modulo di correzione del bilanciamento del bianco e della saturazione regola i colori per assicurare una resa fedele delle tonalità originali.
 - **Cropping intelligente:** per immagini acquisite in modalità ultra-wide, un algoritmo di individuazione automaticamente differenzia aree di interesse, permettendo anche all'utente a posteriori di estrarre diverse inquadrature.
 - **Denoising avanzato:** tecniche di denoising possono ridurre il rumore presente nelle immagini.
 - **Super-Resolution:** un modulo di super-resolution incrementa la risoluzione dell'immagine senza compromettere i dettagli.
 - **Correzione dell'Esposizione:** Gli algoritmi potrebbero bilanciare le zone sovra e sotto esposte.
- Queste funzioni riducono l'effetto di disimpegno attenzionale, garantendo che l'utente non debba ripetere lo scatto. Il sistema salva anche nei metadati la cronologia delle modifiche per poterci agire a posteriori.



Figura 47. Indicatore visivo della qualità dello scatto. Il bordo rosso segnala errori non correggibili dall'AI, mentre il verde indica un'immagine ottimizzabile a posteriori



Figura 48. Il sistema di upscaling migliora la qualità dell'immagine dopo lo scatto. Nell'esempio il bordo verde indica che la sfocatura è correggibile automaticamente a posteriori

Integrazione delle note vocali

13.3.5

Subito dopo lo scatto, l'interfaccia di MemoMe apre automaticamente un pannello che consente di **registrare una nota audio e associarla all'immagine**. Questa funzione integra la cattura di dati audio direttamente con la fotografia, evitando la necessità di utilizzare applicazioni separate per la registrazione vocale e l'annotazione manuale successiva, rendendo poi più complicato l'upload dei ricordi in formati diversificati all'interno del sistema dei Mosaici dei Ricordi.



Figura 49. Interfaccia di MemoMe per l'aggiunta di note vocali. Dopo lo scatto, l'utente può registrare un audio collegato all'immagine, oppure avviare la registrazione in qualsiasi momento per salvare un ricordo vocale indipendente

Nella nota audio è possibile anche **lasciare precise istruzioni per la successiva composizione o modifica fotografica** come: "oMe, aggiungi questa immagine al mosaico con Lucia" oppure "oMe trasforma in bianco e nero l'immagine durante l'inserimento nel mosaico"

Alcuni esempi delle potenzialità di questa funzione includono:

- **Registrare riflessioni:** l'utente può registrare una breve descrizione del proprio stato emotivo immediatamente dopo lo scatto, favorendo un maggiore consolidamento del ricordo.
- **Cattura di Suoni Ambientali:** Il sistema permette di acquisire suoni ambientali che contribuiscono a contestualizzare l'esperienza, come il brusio di una città o i suoni naturali durante una passeggiata nel bosco. Permettendo la fruizione poi di questi contenuti nel relativo Mosaico dei Ricordi
- **Annotazioni degli amici:** È possibile consentire sul momento a una persona vicina (ad esempio, un amico o un familiare) di registrare un commento audio, arricchendo ulteriormente la narrazione del ricordo.

Questa integrazione di metadati audio direttamente associati all'immagine riduce il carico sull'utente, poiché elimina il passaggio di dover gestire file separati per foto e re-

gistrazioni, semplificando il flusso di caricamento e garantendo una corretta associazione dei dati.

Le Tessere della Memoria

13.4

Uno degli aspetti caratteristici dei Mosaici della Memoria è la loro **interfaccia modulare**. Il sistema non si limita a offrire una semplice disposizione di immagini, ma introduce il concetto di **Tessere della Memoria**, elementi modulari che compongono il mosaico e che permettono di arricchire l'esperienza di rievocazione attraverso contenuti di natura diversa.

Questa flessibilità rende anche l'interfaccia scalabile, permettendo di introdurre in futuro nuove tipologie di Tessere della Memoria in base all'evoluzione delle esigenze degli utenti. Attraverso nuovi approfondimenti sui processi biologici di cura e consolidamento dei ricordi e l'integrazione di feedback da parte degli utenti, sarà più semplice introdurre nuove funzioni e tipologie di visualizzazione.

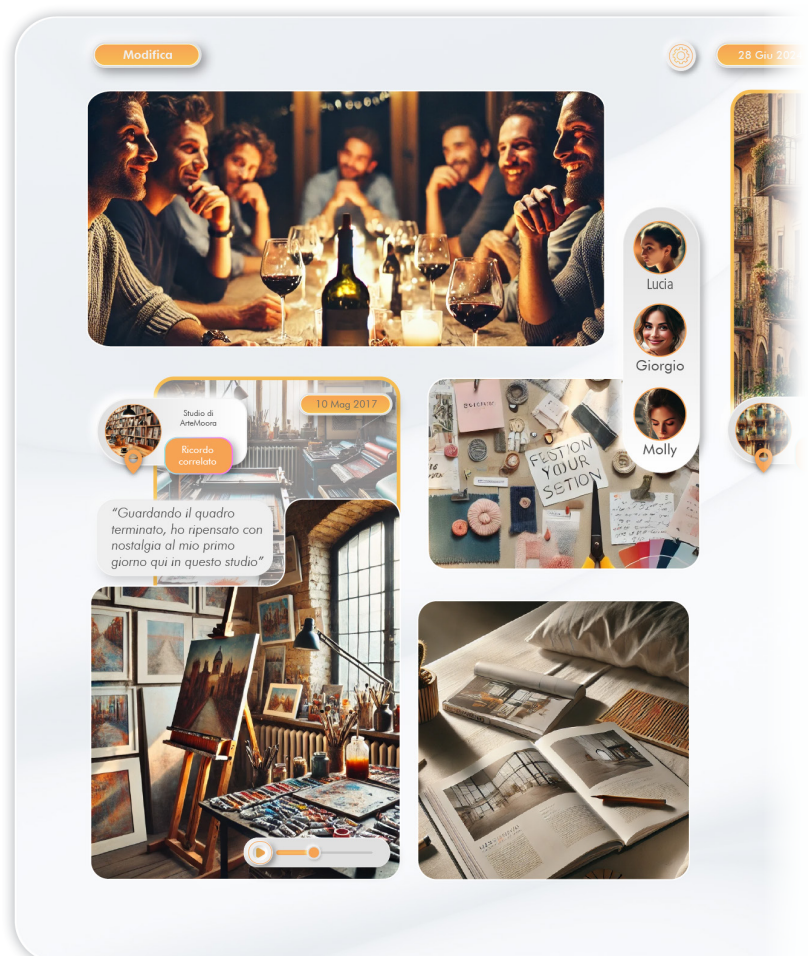


Figura 50. Esempio di Mosaico dei Ricordi con diverse tipologie di Tessere. L'interfaccia modulare consente di intercambiare immagini, note testuali e altri contenuti

Tessere Fotografiche

Le Tessere Fotografiche ospitano le immagini caricate dall'utente, adattandosi in dimensioni e proporzioni a seconda della composizione del mosaico. La loro disposizione può essere gestita manualmente o ottimizzata automaticamente dal sistema.



Figura 51. Esempio di Tessera fotografica che ospita un'immagine caricata dall'utente, si adatta dinamicamente alle proporzioni del mosaico.

Cluster di Tessere

I Cluster di Tessere evidenziano raggruppamenti tematici all'interno del mosaico, mettendo in relazione immagini e contenuti con caratteristiche comuni, come luogo, periodo o persone presenti. Questi raggruppamenti vengono generati dall'AI all'atto della creazione del mosaico o possono essere richiesti dall'utente attraverso l'interfaccia vocale.



Figura 52. Esempio di cluster tematico di differenti tessere riferite ad un evento specifico. Creato manualmente dall'utente o generato in automatico dal sistema.

Tessere di collegamento

Tessere di collegamento tra Mosaici segnalano la presenza di connessioni tra ricordi. Se il sistema individua correlazioni tematiche tra elementi di più mosaici, apre un collegamento diretto, semplificando la navigazione tra eventi e esperienze simili.

Tessere ricordi correlati

Le Tessere dei ricordi correlati inseriscono un'anteprima di un'immagine proveniente da un altro mosaico, dando la possibilità all'utente di inserire visivamente tessere di altri mosaici. Questo aiuta a scoprire legami tra esperienze vissute in tempi e contesti diversi.



Figura 54. Esempio di Tessera di Collegamento, segnala la connessione con altri Mosaici, facilitando la navigazione tra ricordi tematicamente affini.



Figura 55. Una Tessera dei Ricordi Correlati, mostrano l'anteprima di altre immagini da differenti Mosaici.



Figura 53. Esempio di Testo, permette di aggiungere annotazioni testuali a un ricordo, arricchendolo con pensieri o descrizioni personali. L'utente può inserirle manualmente o vengono trascritte automaticamente dalle note vocali correlate

Tessera di Testo

Le Tessere di testo raccolgono annotazioni o trascrivono riflessioni presenti nelle note audio, facilitando la lettura di riflessioni personali. Se una nota è stata registrata al momento dello scatto, il sistema la trasforma automaticamente in testo e la collega alla rispettiva immagine

Tessere persone rilevate

Questa tessera mostra le persone che erano presenti nel Mosaico. Se il sistema identifica nuovi volti, l'utente può assegnare loro un nome, migliorando il sistema di riconoscimento automatico futuro.



Figura 56. Questa tessera identifica le persone presenti in una foto e le associa al mosaico dei ricordi.



Figura 57. Esempio di cluster relativo ad un luogo specifico. Creato manualmente dall'utente o generato in automatico dal sistema.

Tessere geo-localizzate

Le Tessere geolocalizzazione e informazioni contestuali associano ai ricordi dettagli sul luogo in cui sono stati catturati. Questi pannelli possono contenere il nome della città, informazioni su eventi specifici come mostre o concerti, e suggerimenti su contenuti correlati, invitando l'utente a esplorare altre esperienze vissute nello stesso luogo generando Mosaici tematici.

Tessere Emotive

Le Tessere di suggerimenti emotivi guidano l'utente nella rievocazione delle emozioni provate in un determinato momento, proponendo domande mirate. Ad esempio, di fronte a una foto di una valigia in preparazione, l'AI può chiedere: "Cosa provavi mentre organizzavi il viaggio?", stimolando un'interazione più riflessiva.



Figura 59. Tessera Sensoriale, ad esempio può chiederti cosa provavi mentre organizzavi la valigia per il viaggio

Tessere Sensoriali

Le Tessere di riflessione sensoriale sono pannelli che possono generare suggerimenti grazie all'AI che stimolano l'utente a ricordare dettagli sensoriali spesso trascurati, come odori, aspetti visivi, sensazioni tattili o uditive, ponendo domande di riflessione guidata. L'utente può quindi annotare informazioni aggiuntive che servono per arricchire il ricordo.

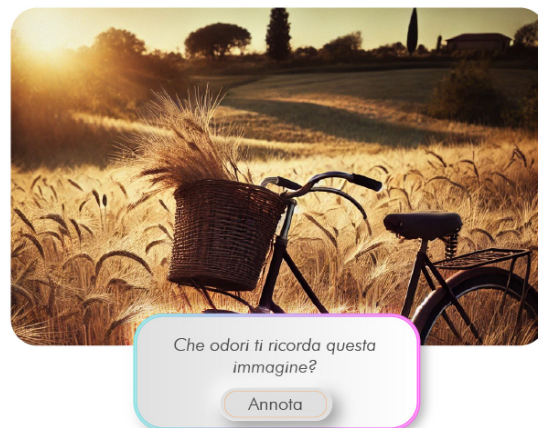


Figura 60. Tessera Sensoriale stimola il ricordo di dettagli sensoriali, come odori, suoni o sensazioni tattili

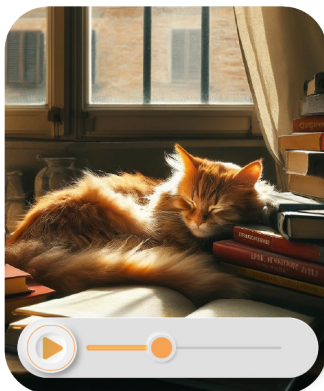


Figura 58. Consente di associare suoni ambientali registrati al momento dello scatto o note vocali aggiunte successivamente

Tessere Audio

Le Tessere audio permettono di riascoltare suoni ambientali registrati al momento dello scatto o di note vocali aggiunte successivamente. Questo rende l'esperienza più immersiva, ad esempio riproducendo il rumore del mare per una foto di una spiaggia o il suono di una conversazione accanto a un'immagine di gruppo.

Le Tessere dei Ricordi Sintetici

13.5

Una funzione innovativa ma ancora in fase sperimentale di questo sistema, riguarda le Tessere dei Ricordi Sintetici. Questa funzione può tornare utile all'utente quando per differenti motivazioni potrebbe non avere uno scatto fotografico di un momento o un dettaglio che invece vorrebbe inserire visivamente nel proprio mosaico, del quale vorrebbe avere "un'ancora fotografica" per richiamare quell'evento in futuro

Si ipotizza che un sistema in grado di generare ricordi sintetici possa offrire una soluzione, creando immagini che, pur non essendo riproduzioni fattuali, rappresentino in modo verosimile l'essenza dell'evento. La funzione andrebbe testata su larga scala per verificare se la possibilità di generare ricordi sintetici porti realmente l'utente a preoccuparsi meno nel dover documentare ogni momento della propria vita. Si suppone che essendo consapevole di poter generare dei ricordi digitali sintetici in futuro, tale fenomeno possa scaturirsi.

Questa funzione, ancora in fase esplorativa, prende spunto dai primi risultati ottenuti dal **progetto Synthetic Memories** che andremo a vedere di seguito nel dettaglio:



Figura 61. Alcuni esempi di Tessere dei Ricordi Sintetici

Il caso studio: Synthetic Memories

13.5.1



Figura 62. Persone esplorano ricordi visivi generati dall'AI nell'iniziativa Synthetic Memories, che ricostruisce digitalmente memorie perdute. Synthetic Memories (2025).

Nome prodotto: Synthetic Memories

Progetto a cura di: Domestic Streamers

Anno di progettazione: 2025

Luogo: Barcellona, Spagna

Synthetic Memories è un progetto avviato dal gruppo Domestic Data Streamers che **investiga l'uso di modelli di IA generativa per trasformare in immagini i ricordi narrati dalle persone**. Nel corso di un TED Talk, il ricercatore Pau Aleikum Garcia (2024) ha descritto un incontro con una donna novantenne di nome Carmen, vissuta durante la dittatura spagnola.

Carmen ha raccontato il proprio ricordo d'infanzia: la madre la portava su un balcone che affacciava sulla prigione La Modelo, dove il padre era detenuto per motivi politici. Quella breve visuale, madre e figlia su un balcone e, dall'altro lato della strada, il padre dietro le sbarre, costituiva a

quale tempo per lei l'unico modo per vedersi.

Per dar forma a questa memoria, il team di Synthetic Memories ha generato una serie di immagini a partire da un prompt di base, lasciando che fosse Carmen a scegliere quale meglio rispecchiasse il suo ricordo. È emerso che le immagini poco definite o "oniriche" si prestano meglio di quelle iperrealistiche a evocare l'emozione del passato.

Una volta selezionata l'immagine preferita, il progetto ha poi realizzato un breve video che mostrava anche il padre guardare Carmen e sua madre dalla finestra della cella. Secondo quanto dichiarato da Garcia, la don-

na è rimasta in silenzio per qualche istante, colpita dalla possibilità di “rivvedere” il padre dopo tanto tempo.



Figura 64. Immagine generata dal team di Synthetic Memories e scelta da Carmen per rappresentare il suo ricordo d'infanzia. Synthetic Memories (2024).

Il progetto sottolinea come l'obiettivo non sia la ricostruzione fotografica dei fatti, bensì **la creazione di un ponte emotivo tra il presente e i ricordi**. L'approccio risulta particolarmente utile in terapia della reminiscenza, dove si usano musica e immagini per riattivare memorie so-

pite, con possibili benefici in termini di depressione e capacità cognitive. Questo aspetto si rivela cruciale non soltanto per chi soffre di demenza, ma anche per coloro che hanno perduto foto o archivi personali a causa di guerre, traslochi o eventi traumatici.

Durante le sperimentazioni, dal team è emerso che versioni di modelli IA generativa più “vecchie”, con risultati meno perfetti, riescono meglio a stimolare la componente emotiva del ricordo. Il team, infatti, privilegia l’“effetto sogno” o anche “ricordo sintetico” a scapito dell’accuratezza fotografica, perché, come spiega Garcia:

“...it is not hyperrealism that moves us, but the emotion encapsulated in certain indefinite signs.”

(Garcia, 2024)

Intervista ad Airí Dordas

13.5.2

Durante un mio viaggio a Barcellona, ho avuto l'opportunità di parlare direttamente con Airí Dordas, l'attuale **lead del progetto Synthetic Memories**. Grazie ad un incontro che avevo richiesto dichiarando il mio interesse alla loro ricerca, ho potuto trarre importanti spunti progettuali. Una specifica dichiarazione di Dordas mi ha poi portato all'implementazione di questa nuova funzione:

“Actually, one of the questions that we do to ourselves and the team sometimes is like, will synthetic memories be obsolete in some years? Because now we are working mainly with elderly people who were born in the 30s, 40s, 50s, who didn't have a phone for a long time in their lives, so they don't have many pictures, that technology was not there. So what will synthetic memories be when we are the elderly?”

That we have all our memories on the phone. And we realized, actually, that we don't all have our memories on the phone, because as you said, not technology triggers you to do a lot of pictures, but maybe in that picture you don't have the moment that you want to remember, right?

So, I mean, I think technology sometimes gives you this false feeling of control or of having everything in storage, as you said”

(Airí Dordas, comunicazione personale, 18 novembre 2024)

Proprio da quanto dichiarato, nasce l'idea di una possibile implementazione della loro idea nel sistema di generazione dei Mosaici dei Ricordi. Questo nel momento in cui l'utente vorrebbe aggiungere una Tessera della Memoria ma non è in possesso di uno specifico scatto fotografico

Funzionamento delle Tessere Sintetiche

13.5.3

L'idea alla base della funzione di generazione di ricordi sintetici è quella di offrire all'utente una soluzione per documentare esperienze che, per vari motivi, non sono state catturate fotograficamente. Tale approccio, attualmente ipotetico e ispirato dai primi risultati ottenuti nel progetto

precedentemente descritto, mira a creare immagini che "evocano" un ricordo, ponendo l'accento sull'essenza e sull'emozione dell'esperienza piuttosto che sulla fedeltà fotografica. Di seguito il flusso operativo del sistema:



Figura 65. Le Tessere fotografiche superiori vengono utilizzate dall'algoritmo come riferimento per generare il Ricordo Sintetico centrale. In questo caso, tutte le foto sono generate con DALL-E solo per scopo dimostrativo; in un uso reale, solo l'immagine inferiore sarebbe sintetica

Input Descrittivo

L'utente, tramite un input testuale o vocale, descrive il ricordo che non è stato documentato. Ad esempio, potrebbe dire:

"Ricordo di aver camminato per una paese illuminato da antichi lampioni immaginandomi come sarebbe stata suggestiva la vista dall'alto, ma mi era impossibile scattare una foto da quel punto di vista."

Analisi Contestuale

L'assistente AI analizza il prompt per estrarre elementi contestuali chiave come il luogo, le persone coinvolte o la situazione descritta. Se il ricordo è associato a un ambiente specifico, il sistema consulta i ricordi già presenti nel mosaico per raccogliere dettagli rilevanti. Ad esempio, nel caso di una richiesta relativa a *"vista aerea di un paese"*, il sistema esamina al-

tre tessere fotografiche correlate per identificare lo stile architettonico tipico della città. Nel caso in cui invece vengono citate specifiche persone, presenti in altri ricordi, il modello può anche utilizzarle come riferimento per riproporre gli stessi tratti fisici nei ricordi generati.

Generazione di Immagini Sintetiche:

Il sistema utilizzando modelli di intelligenza artificiale generativa ricostruisce visivamente l'esperienza descritta dall'utente. Questo riceve quindi **una selezione di immagini tra le quali può scegliere** quella che più rappresenta il ricordo interiorizzato.

Generazione di Immagini Sintetiche:

Dopo aver esaminato le opzioni, l'utente seleziona l'immagine che meglio evoca il ricordo. Il sistema inserisce automaticamente la tessera del ricordo sintetico nel mosaico. Per facilitare la distinzione, **la tessera sintetica viene contraddistinta da un bordo colorato specifico**, segnalando che il contenuto è stato generato e non rappresenta un documento fotografico reale.

Questo approccio è stato ipotizzato per ridurre l'ansia legata alla "foto perfetta", permette all'utente di le-



Figura 66. Esempio di Ricordo Sintetico, in cui il sistema ricrea volti e contesto basandosi su immagini reali. In questo caso, tutte le foto sono generate con DALL-E solo per scopo dimostrativo; in un uso reale, solo l'immagine inferiore sarebbe sintetica.

garsi più all'essenza emotiva del ricordo che ai dettagli tecnici dell'immagine generata. La fotografia sintetica diventa così un'ancora, un riferimento visivo che può essere re-visionato o rigenerato in futuro.

Disclaimer: Questa funzione è attualmente in fase concettuale e andrà perfezionata attraverso ulteriori sperimentazioni. È necessario definire quali aspetti lasciare liberi all'interazione dell'utente e quali limitare per evitare la creazione di falsi ricordi.

Interfacce per la cura dei ricordi

13.6

Nel sistema MemoMe, la “cura dei ricordi” non è un’operazione passiva di semplice consultazione, bensì un **processo dinamico e collaborativo** che si ispira ai meccanismi naturali

della memoria umana. Per agevolare questo tipo di interazione, sono state ipotizzate diverse modalità di visualizzazione e modifica dei ricordi digitali, ciascuna con una specifica finalità: esplorare cronologicamente i Mosaici (**Timeline**), rievocare ricordi dimenticati (**Retrospettiva**), generare raccolte tematiche (**Vista Tematica**) e collaborare con altre persone (**Modalità Co-Creazione**).

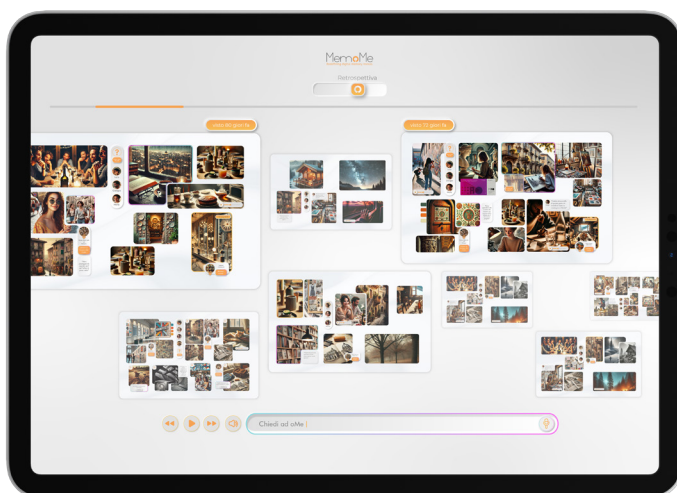


Figura 67. Interfaccia modalità retrospettiva

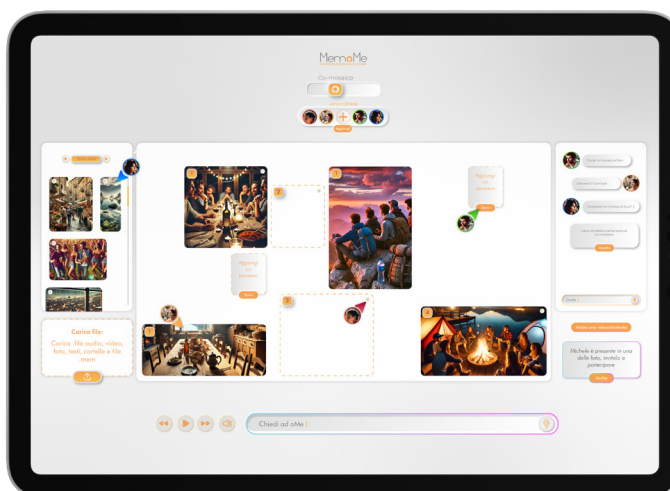


Figura 68. Interfaccia modalità co-creazione

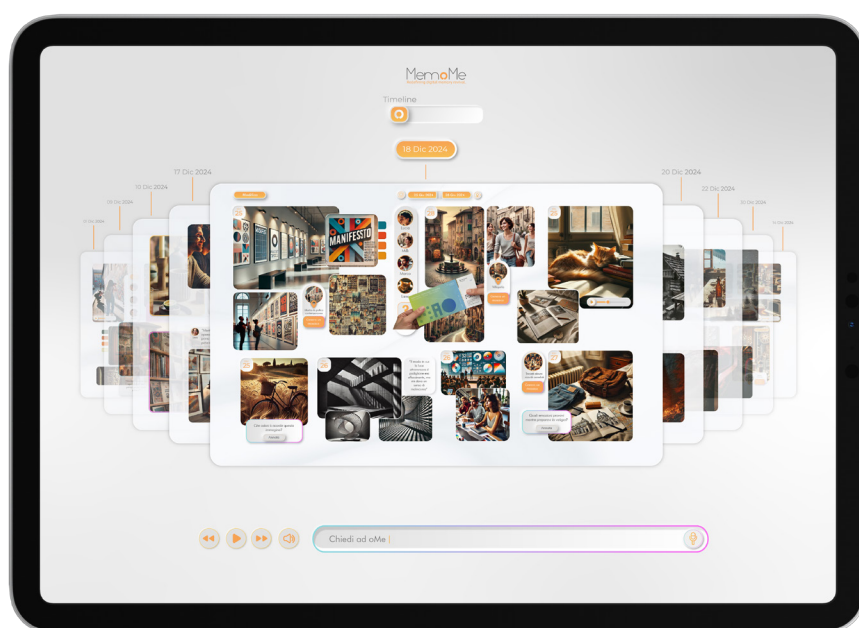


Figura 69. Interfaccia modalità TimeLine

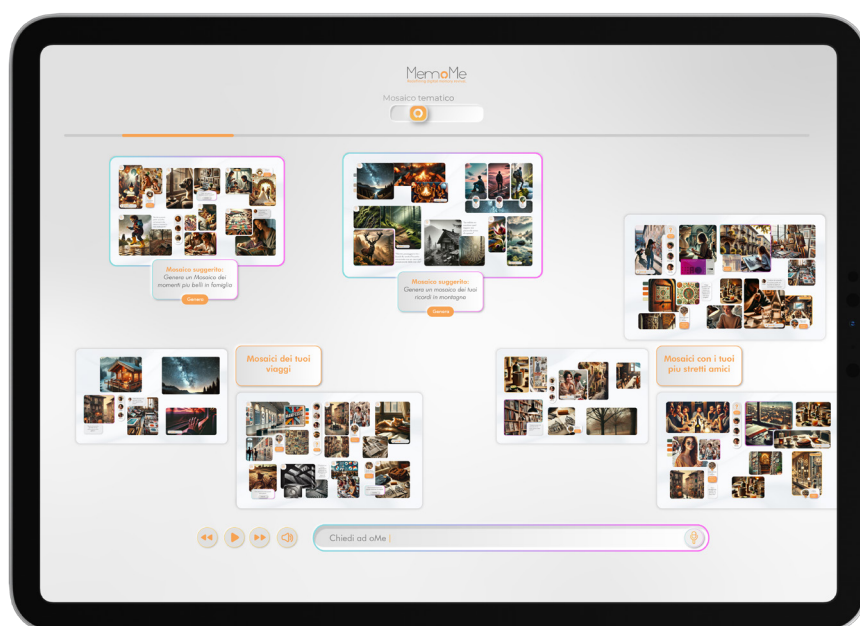


Figura 70. Interfaccia modalità Tematica

Modalità Time Line

13.7

La Timeline rappresenta l'interfaccia principale per l'esplorazione cronologica dei Mosaici e si ispira a due concetti fondamentali: da un lato, il **modello di visualizzazione "cover flow"** degli iPod di Apple, che permetteva di sfogliare album musicali come se si stessero sfogliando fisicamente le copertine di un vinile; dall'altro, la struttura delle moodboard, strumenti visivi utilizzati in design e creatività per raccogliere

elementi connessi e fornire un'immediata percezione di insieme.

All'interno della Timeline, ogni Mosaico viene rappresentato come un'unità visiva completa che, una volta raggiunta **nella navigazione, si mostra nella sua interezza**, permettendo all'utente di rivivere istantaneamente l'esperienza che rappresenta. A differenza delle gallerie fotografiche tradizionali, che impongono una visualizzazione sequenziale delle immagini, il Mosaico consente di rievocare un ricordo in un solo colpo d'occhio.

L'utente, appena raggiunge un ricordo, non si limita a vedere una singola immagine, ma percepisce l'intero scenario del momento vissuto.



Figura 71. Apple iPod Classic con interfaccia Cover Flow per la navigazione tra le copertine degli album musicali.
Fonte: Apple Inc

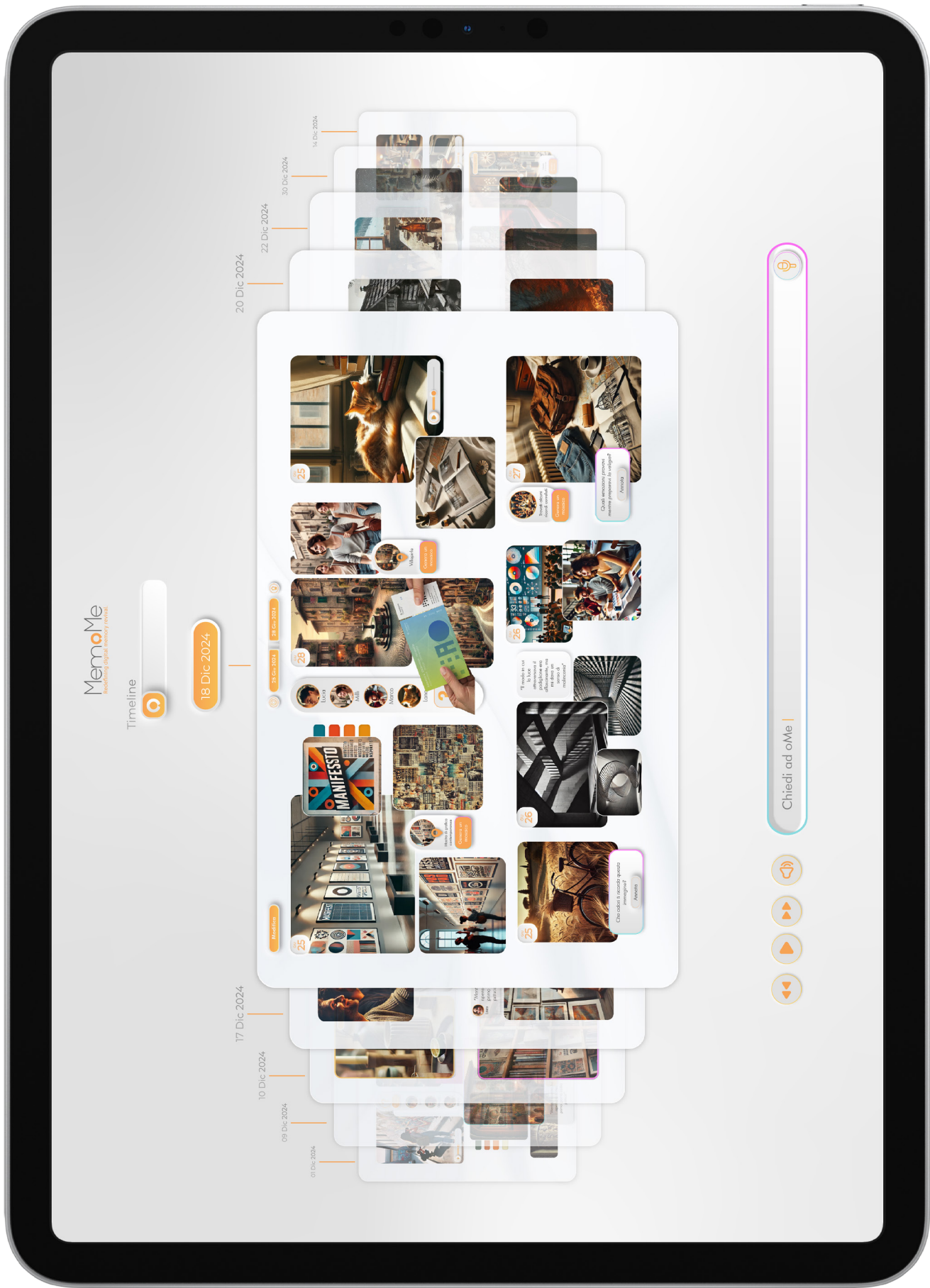


Figura 72. Interfaccia in Modalità Timeline

Modalità Retrospettiva

13.8

La modalità Retrospettiva di MemoMe è pensata per riportare alla luce i ricordi che l'utente non ha rivisto da molto tempo, permettendogli di reinterpretarli e modificarli in base alla propria evoluzione personale. Questa interfaccia si ispira al fenomeno della **retrospettiva rosea** (rosy retrospection), un bias cognitivo per cui tendiamo a ricordare il passato in modo più positivo o alterato rispetto a come lo abbiamo vissuto (Storm & Soares, 2022).

L'interfaccia Retrospettiva organizza i Mosaici in base alla loro ultima visualizzazione, evidenziando i ricordi che non vengono rivisitati da più tempo. Ogni Mosaico mostra un'etichetta con il numero di giorni trascorsi dall'ultima apertura o modifica, incoraggiando l'utente a riscoprirlo e mantenerlo "curato".

Uno degli aspetti chiave di questa modalità è la possibilità di osservare come la percezione di un ricordo possa cambiare nel tempo:

- Un evento vissuto inizialmente con ansia potrebbe essere riletto con soddisfazione anni dopo.
- Un viaggio che sembrava ordinario può essere rivalutato come un'esperienza significativa con il passare degli anni.
- I ricordi modificati vengono tracciati nella cronologia, permettendo all'utente di vedere come è cambiata la propria interpretazione di un momento.

La modalità Retrospettiva rende MemoMe un archivio di memoria attivo, dove i ricordi non sono elementi statici ma vivono e si trasformano con l'utente il quale può accedere sempre alla cronologia delle interazioni con i propri Mosaici dei Ricordi.

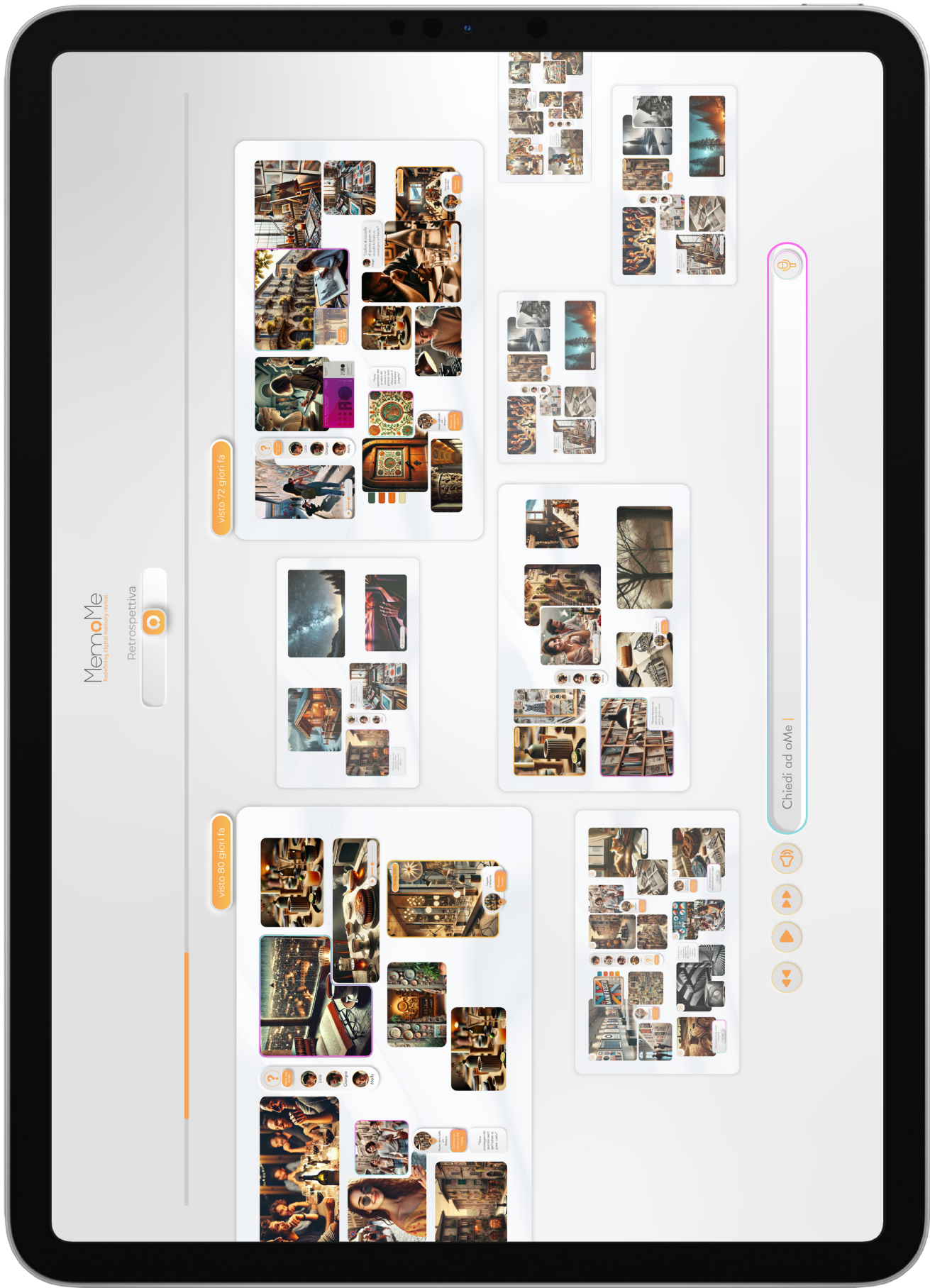


Figura 73. Interfaccia in Modalità Retrospectiva

Modalità Mosaico Tematico

13.9

Mentre la Timeline e la Retrospectiva permettono di esplorare i ricordi in un flusso cronologico, la Vista Tematica introduce un'organizzazione alternativa che **si basa su raccolte tematiche generate dall'utente**, relazioni identificate dall'algoritmo e pattern emergenti tra i ricordi. Rendendo questa modalità particolarmente utile per scoprire connessioni nascoste tra esperienze diverse.

L'interfaccia della Vista Tematica, aggiornata in questa versione, presenta i Mosaici suddivisi per categorie personalizzabili come "viaggi", "momenti con amici", "esperienze in famiglia" o qualsiasi altro tema rilevante per l'utente. Alcuni Mosaici tematici possono essere generati su richiesta dell'utente o suggeriti automaticamente dall'algoritmo, per stimolare nell'utente nuove associazioni tra i ricordi.

Alcune possibili richieste personalizzate che l'utente può inviare al sistema tramite interfaccia testuale o vocale sono:

- *"oMe, crea un Mosaico con me e*

Lara"

- *"oMe, raccogli tutte le mie esperienze a Bologna"*
- *"oMe, genera un Mosaico delle escursioni fatte in natura"*

Il sistema elaborerà i dati memorizzati nel formato .mem per selezionare i contenuti più pertinenti, utilizzando geolocalizzazione, persone identificate, analisi emotiva e altri metadati.

Altre funzioni implementabili in futuro potrebbero essere ad esempio dei **filtri per emozioni e sensazioni**. MemoMe potrebbe permettere all'utente di creare raccolte di ricordi basate su:

- **emozioni provate**
(es. *"i ricordi in cui ho provato nostalgia"*)
- **elementi sensoriali**
(es. *"momenti in cui ho percepito i suoni dell'ambiente marittimo"*).

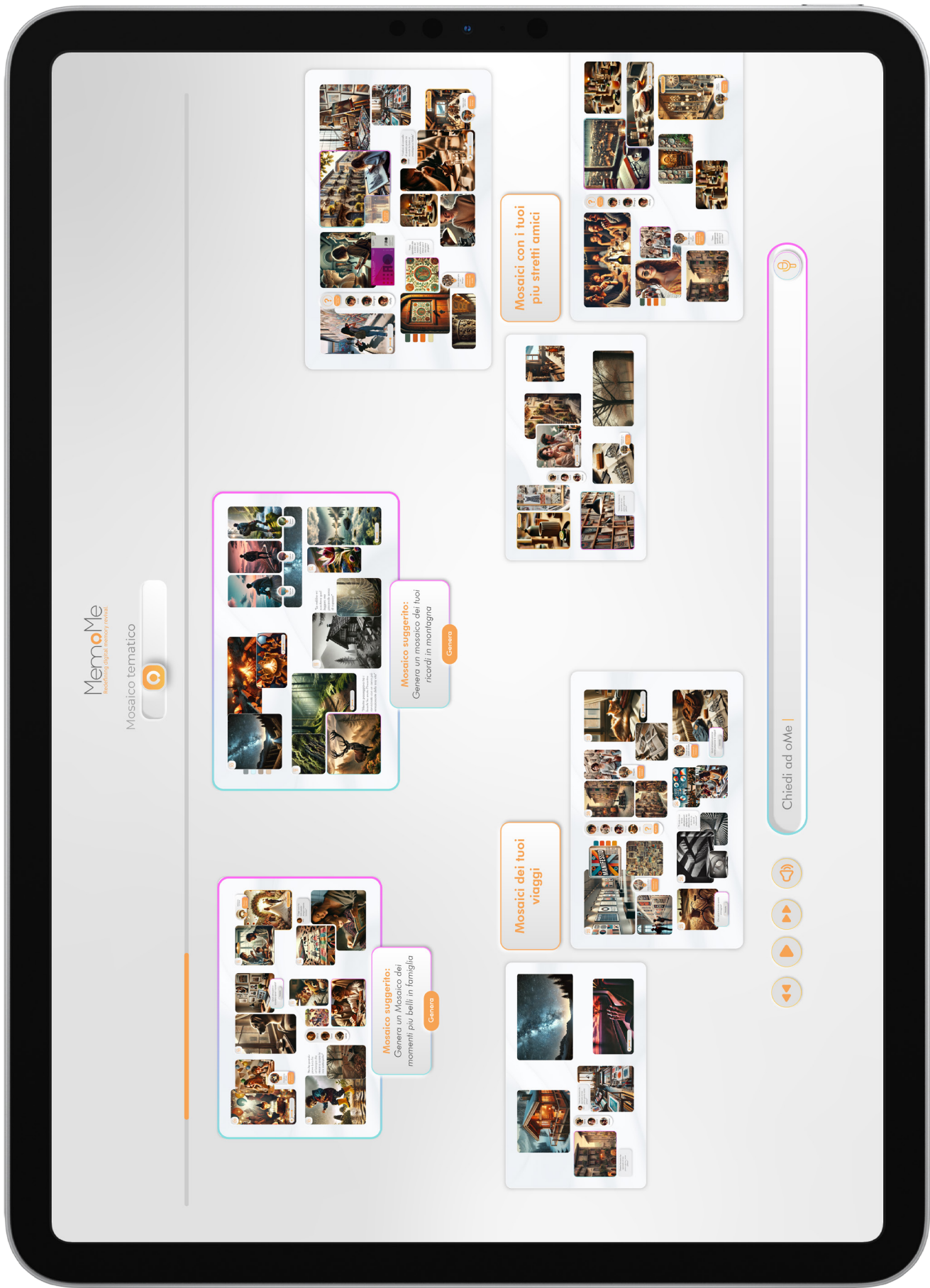


Figura 74. Interfaccia in Modalità Retrospectiva

Modalità Co-creazione

13.10

La modalità Co-Creazione di MemoMe rappresenta un'evoluzione dell'esperienza di gestione dei ricordi digitali, trasformandola in un'attività collettiva e interattiva. Una modalità che non vede i ricordi in modo isolato, ma come il risultato di esperienze condivise. MemoMe consente di **costruire e arricchire i Mosaici collaborando con amici e familiari**.

Uno degli aspetti cardine di questa modalità è la possibilità di **aprire l'accesso temporaneo ai Mosaici a utenti esterni**. L'utente principale può generare un invito che permette ad altre persone di accedere all'interfaccia web e contribuire al Mosaico senza bisogno di essere iscritto con un account a pagamento MemoMe. Questa soluzione facilita la collaborazione anche con chi non utilizza abitualmente la piattaforma, eliminando le barriere di accesso e rendendo la partecipazione immediata. Gli **invitati possono caricare foto, video, testi e audio**, oppure interagire con i contenuti già presenti, aggiungendo annotazioni o collegamenti.

Il Mosaico si presenta come una lavagna digitale interattiva, dove ogni partecipante può trascinare e posizionare liberamente i contenuti. Guardando la Figura 75 vediamo a sinistra una libreria di file multimediali, mentre sulla destra una chat

testuale fruibile dai partecipanti. Per una collaborazione più diretta, è possibile anche **avviare una videochiamata di gruppo**.

L'obiettivo della modalità Co-Creazione è quello di rendere i ricordi digitali più completi e partecipativi, arricchendoli con prospettive diverse. Ad esempio, in un Mosaico dedicato a un viaggio, un amico potrebbe caricare una foto scattata da un'altra angolazione, mentre un altro partecipante potrebbe aggiungere una nota audio con un aneddoto che gli altri avevano dimenticato. Questa dinamica rende la memoria digitale più ricca e autentica, riflettendo la natura collettiva dell'esperienza umana.

Un aspetto interessante è il **potenziale di questa funzionalità per far conoscere MemoMe** a un pubblico più ampio. Ogni volta che un utente invita amici o familiari a partecipare alla creazione di un Mosaico, questi entrano in contatto con la piattaforma e ne sperimentano direttamente il valore. Questo potrebbe incentivare nuove iscrizioni e una diffusione del servizio, trasformando la Co-Creazione in uno strumento per espandere la comunità di MemoMe.

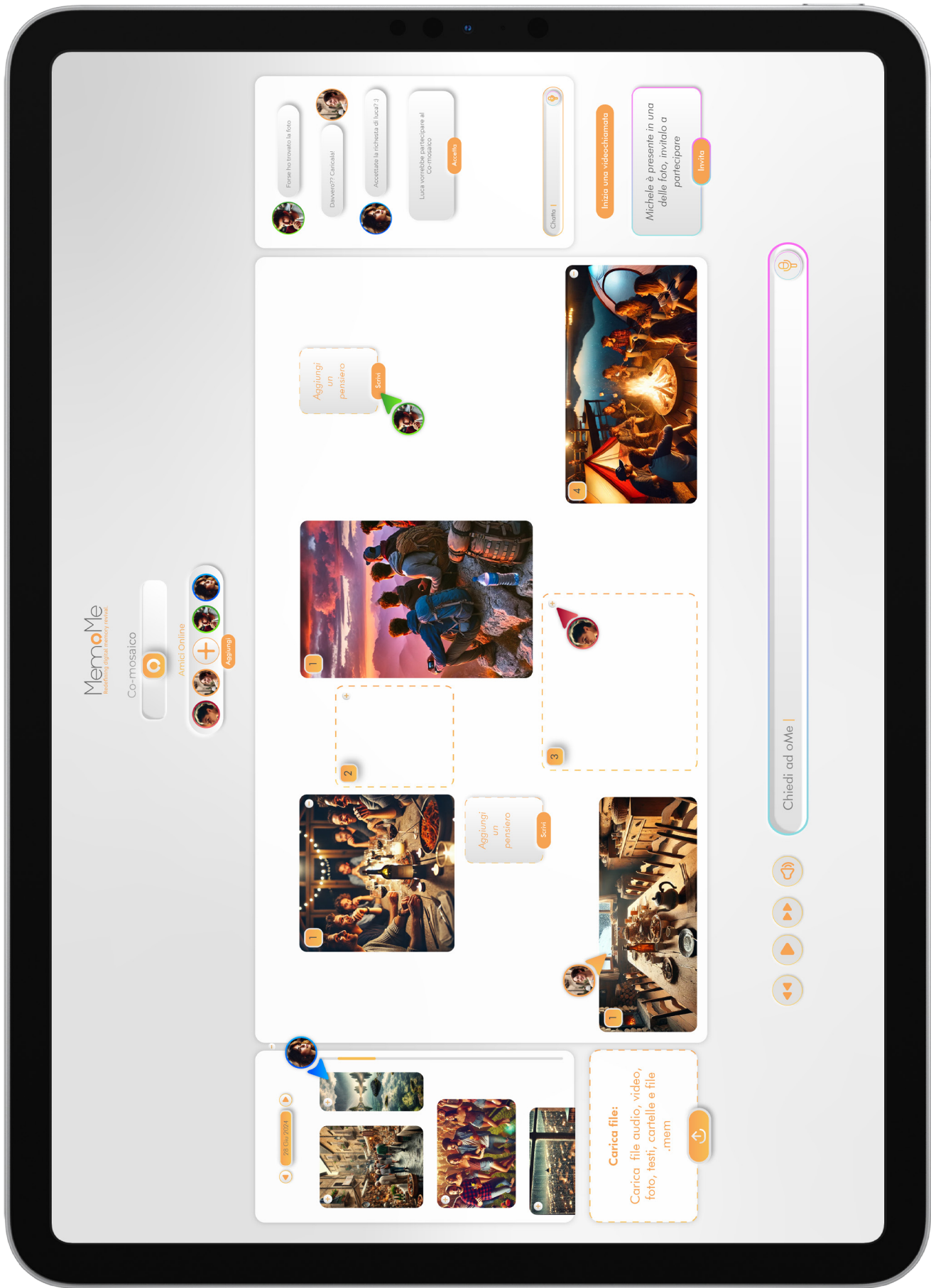


Figura 75. Interfaccia in Modalità Retrospettiva

14.0

oMe capture, live and relive

oMe un dispositivo pensato per agevolare l'interazione con il sistema MemoMe. Ispirato alle modalità di cattura dei ricordi delle **macchine fotografiche point-and-shoot analogiche** esplora una nuova modalità per raccogliere i propri ricordi digitali. Il mirino fotografico centrale richiama la gestualità delle fotocamere tradizionali. Grazie ad un **sistema screen-less** non si pone tra te e l'esperienza che stai vivendo, guardare con i tuoi occhi e catturare quel momento.



Figura 76. oMe

Lo scatto diventa un gesto immediato e rinvia la visualizzazione e l'elaborazione dell'immagine a un momento successivo.

Grazie agli algoritmi per il miglioramento fotografico già introdotti precedentemente nel sistema dei Mosaici dei Ricordi, **non devi preoccuparti più dello "scatto perfetto"**. La sua fotocamera ultra-wide cattura più di ciò che vedi e permette la modifica dell'inquadratura a posteriori.



Figura 77. Illustrazione sul sistema di interazione con il dispositivo oMe. Il foro centrale funge da mirino, permettendo all'utente di inquadrare la scena



Figura 78. Dispositivo oMe con accessorio regolabile



Figura 80. Lato del dispositivo con interfaccia vocale

L'assenza di display e la semplicità dei comandi riducono drasticamente le distrazioni tipiche dello smartphone (notifiche, multitasking, settaggi fotografici complessi), agevolando la cattura di contenuti.

Il dispositivo integra anche **un sistema per la registrazione di note vocali**, posizionato sul lato opposto rispetto al modulo fotografico. Esso favorisce e semplifica la registrazione di riflessioni in aggiunta allo scatto, tramite un'interfaccia vocale

Il dispositivo **oMe è offerto dal piano Pro di MemoMe** per chi desidera una soluzione più completa del servizio.

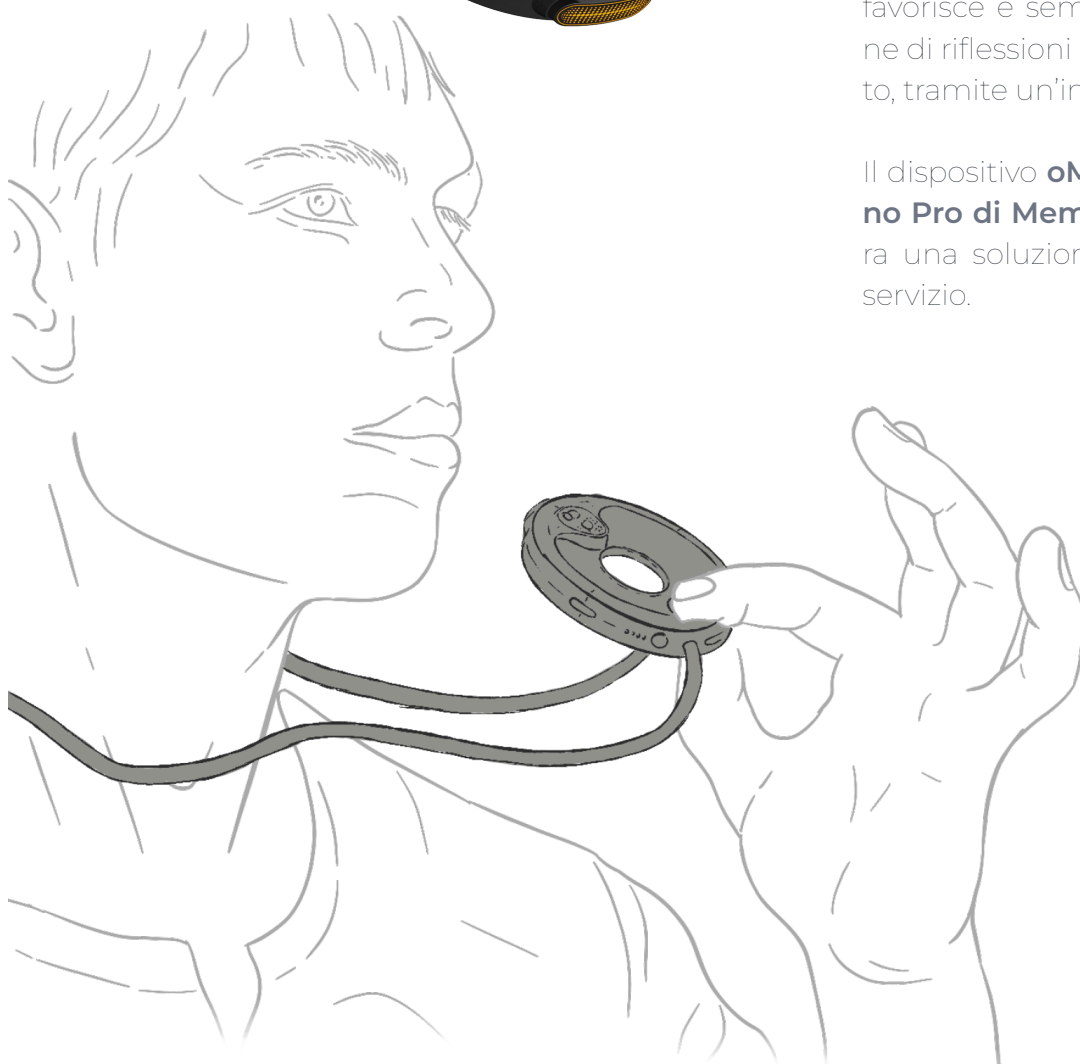


Figura 79. Illustrazione sul sistema di interazione vocale con il dispositivo oMe. L'utente può attivare la registrazione di note vocali tramite il pulsante posto frontalmente

Il concept dietro oMe

14.0.1

La progettazione di oMe ha avuto inizio con una serie di schizzi e prototipi che miravano a identificare una forma in grado di esprimere in modo iconico l'idea di "fotocamera essenziale", ridotta all'atto puro dello scatto. Nei primi bozzetti si sono esplorate diverse geometrie, da involucri più squadrati a forme ellittiche, con diversi metodi d'impugnatura. Ma la soluzione circolare con foro centrale è emersa come la più coerente con **l'obiettivo di evitare schermi o elementi di distrazione**. Il foro, in particolare, rappresenta il fulcro visivo e funzionale dell'intero dispositivo: diventa un mirino fisico attraverso cui l'utente può inquadrare la scena.

In fase di prototipazione, viste le sue dimensioni ridotte, si era identificato il problema che l'utente potesse porre il proprio dito per errore davanti all'obiettivo. Ma posizionando il modulo della fotocamera tra il foro centrale e il tasto, chi utilizza il dispositivo nota subito se sta oscurando o meno l'obiettivo.

L'idea di **indossare oMe come un pendente** risponde all'esigenza di avere **il dispositivo sempre a portata di mano** e, contemporaneamente, di poterlo riporre con un gesto semplice e immediato. Basta affer-

rarlo, scattare e riporlo con un semplice gesto. In termini di linguaggio formale, la circolarità del corpo e la presenza di poche interruzioni visive contribuiscono a creare un'estetica riconoscibile, che si integra con la filosofia del progetto MemoMe.

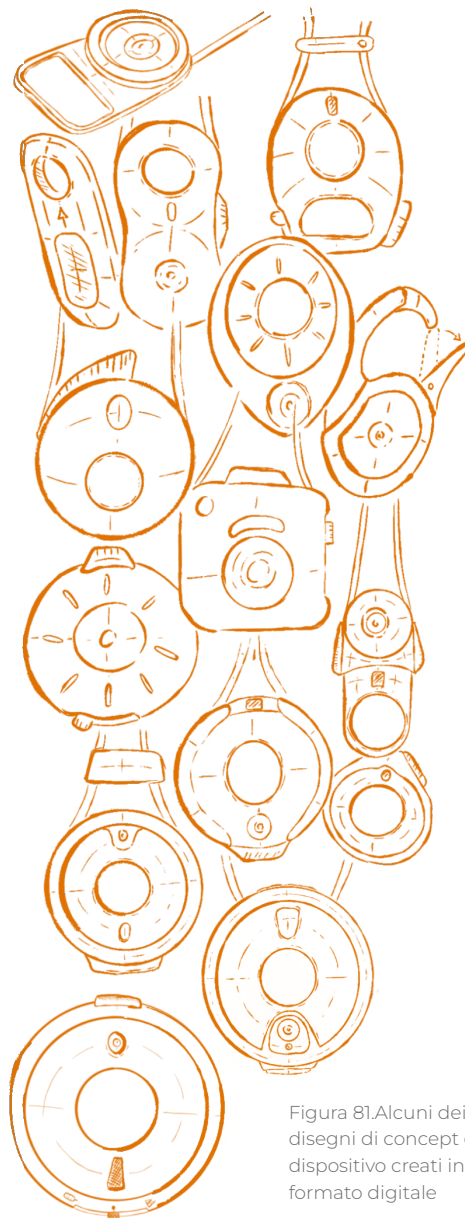


Figura 81. Alcuni dei disegni di concept del dispositivo creati in formato digitale

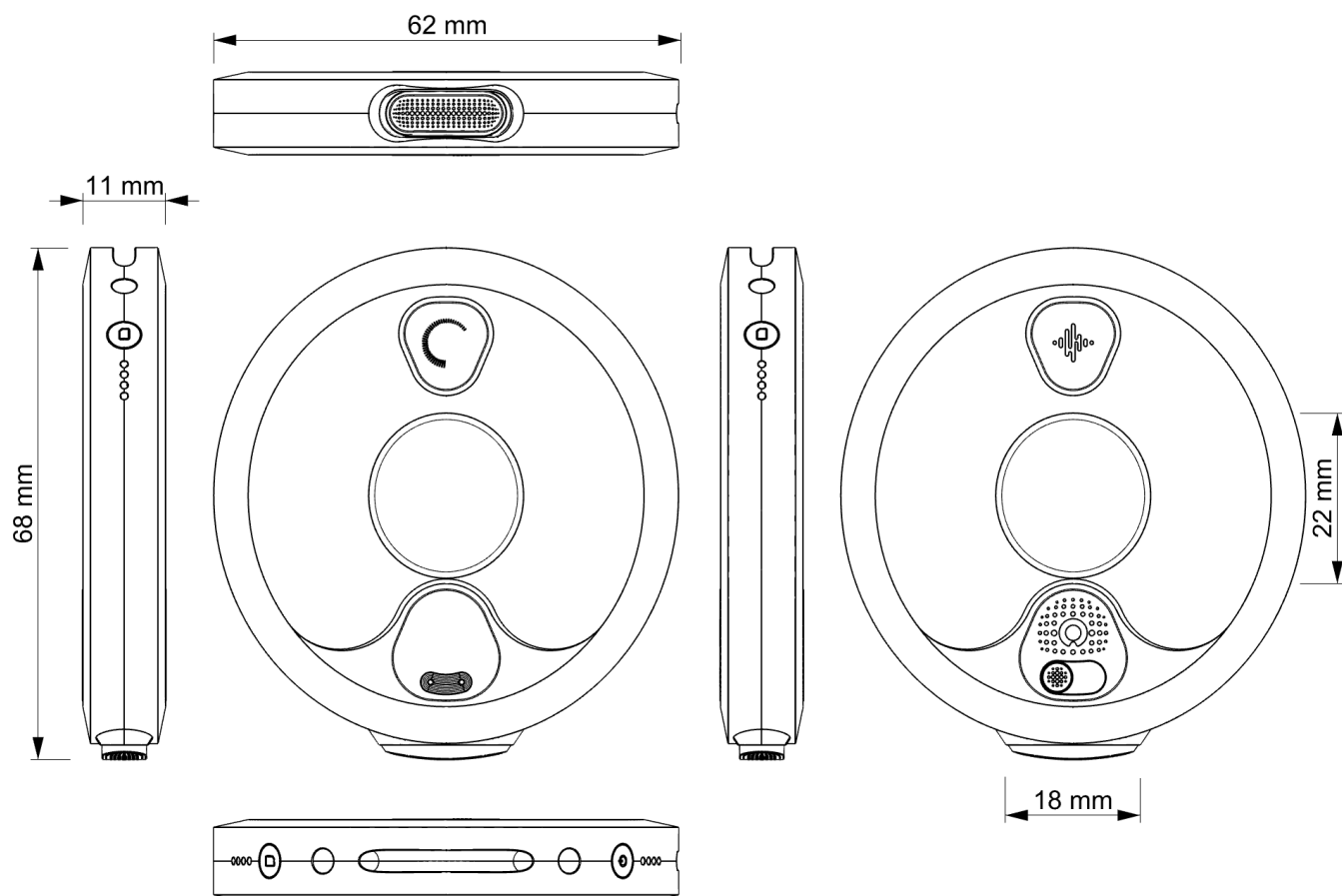


Figura 82. Proiezioni del dispositivo oMe con dimensioni di massima. Scala 1:1

Informazioni tecniche

14.1

Il dispositivo oMe è concepito per offrire funzionalità essenziali in un formato compatto e indossabile. Le dimensioni complessive dell'anello sono 62 mm x 68 mm x 11 mm, con un foro centrale di 22 mm di diametro. Questo design consente l'integrazione discreta ed efficace di varie tecnologie, assicurando praticità d'uso e comfort. La versione base si presenta con una finitura nera opaca, mentre ulteriori varianti cro-

matiche arricchiranno in futuro la gamma. Un elemento distintivo del design è l'anello sottile in lega di alluminio anodizzato della serie 6000, posizionato centralmente intorno al foro centrale, che aggiunge un tocco estetico raffinato.

Fotocamera Ultra-Wide

Il modulo fotografico integra un sensore compatto con risoluzione di **12 megapixel**, abbinato a **un'ottica ultra-wide** che garantisce un ampio campo visivo. L'obiettivo è protetto frontalmente da vetro temperato tipo Gorilla Glass, materiale noto per la resistenza agli urti e ai graffi, comunemente utilizzato negli schermi degli smartphone di ultima generazione.

Figura 83. Modulo fotocamera Ultra-Wide



Modulo LED Flash

Il sistema flash utilizza un array LED ispirato alla tecnologia "true tone", che consente una regolazione dinamica dell'intensità luminosa e del colore per ottenere immagini dall'illuminazione naturale, garantendo al contempo compattezza ed efficienza energetica.

Figura 84. Modulo LED Flash

Pulsante fisico autoscatto

Il dispositivo presenta diversi controlli fisici tra cui il tasto frontale dedicato all'autoscatto che permette di predisporre automaticamente la modalità allo scatto successivo.

Figura 85. Pulsante per l'autoscatto



Tasto scatto

Il tasto inferiore per lo scatto fotografico è realizzato in policarbonato e offre un feedback meccanico, un “clic” percepibile alla pressione che conferma l’acquisizione. Supporta la funzione “premi e rilascia” per scatti multipli in modalità sequenza.

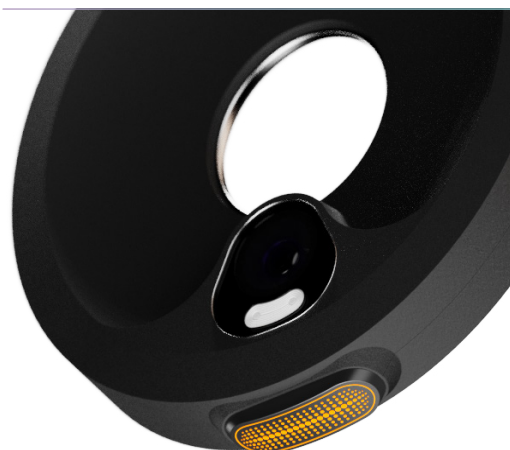


Figura 86. Pulsante per l’acquisizione fotografica



Figura 87.
Dispositivo oMe, lato
interfaccia vocale

Microfono MEMS

Il dispositivo, ispirandosi a PLAUD NotePin incorpora un **microfono MEMS** ad alta efficienza energetica. Capace di registrare con elevata qualità sia note vocali in modalità attiva sia suoni ambientali in modalità passiva, riducendo al minimo il consumo di batteria.

Interruttore a scorrimento

Un interruttore a scorrimento permette di attivare o disattivare la modalità di ascolto attiva. Un LED integrato indica visivamente quando la modalità è in funzione, fornendo un chiaro **riscontro visivo per garantire la privacy** di chi si trova nelle vicinanze.



Figura 88.
Modalità ascolto
passivo attiva

Figura 89.
Modalità ascolto
passivo disattivata



Tasto per la registrazione

Un ulteriore tasto fisico è posto nel lato con il modulo di registrazione vocale. Se mantenuto premuto permette di registrare note audio o di impartire comandi all'assistente.

Memoria interna

Il dispositivo adotta una memoria interna basata su **tecnologia eMMC**, preferita per la presenza nel mercato in tagli variabili, differenza delle memorie UFS. Sono previste di fatti varianti da 10 GB, 20 GB e 30 GB, che consentono all'utente di scegliere la capacità più adeguata alle proprie necessità.

10
GB

20
GB

30
GB



Processore

Il dispositivo non esegue l'elaborazione diretta delle immagini e la trascrizione degli audio, rendendolo economico e migliore rispetto consumo energetico. I dati catturati vengono semplicemente archiviati in memoria e quando si esegue il processo di download elaborati dal server di MemoMe.

Pertanto, si adottava un microcontrollore ARM Cortex-M, sufficiente per la gestione dei dati e dell'hardware, senza pesare sull'autonomia.

Batteria

Il dispositivo monta due batterie Li-Po flessibili in parallelo da **400 mAh**, per un totale di **800 mAh**, garantendo un'autonomia adeguata all'uso quotidiano in uno spazio ridotto. Queste stesse batterie, utilizzate anche negli smart ring, possono essere integrate lungo il bordo del dispositivo.



Figura 90. Pouch Curved Lipo Battery dell'azienda Grepow



Figura 91. Pulsante di accensione sul dorso del dispositivo oMe



Figura 92. Pulsante di stato memoria sul dorso opposto del precedente

Tasto di accensione

Sul lato del dispositivo è presente un tasto dedicato all'accensione del dispositivo. Accanto ad esso, quattro LED segnalano lo stato batteria.

Tasto di stato memoria

Sul lato opposto, un secondo tasto permette di verificare lo spazio di archiviazione disponibile grazie ad ulteriori quattro LED d'indicazione.

Porta USB-C

Il dispositivo è dotato di un ingresso USB-C per la ricarica e il trasferimento dati. Questa connessione garantisce un'alimentazione rapida tramite un sistema universale.



Figura 93. Interfaccia app per la sincronizzazione del dispositivo oMe

Connettività Wi-Fi

Come modulo per il trasferimento dei dati è stato selezionato un modulo Wi-Fi. Esso offre una combinazione ottimale di velocità di trasferimento file e basso consumo energetico, risultando ideale per sincronizzazione con lo smartphone e il sistema MemoMe.

Certificazione IP67

La certificazione IP67 assicura che il dispositivo sia resistente all'acqua, permettendo immersioni fino a 1 metro di profondità per un massimo di 30 minuti. Tale caratteristica lo rende ideale per l'uso quotidiano in diverse condizioni ambientali.

Interfacce di acquisizione

14.2

Il dispositivo oMe si presenta come un innovativo strumento per la cattura rapida dei ricordi digitali, studiato per preservare l'esperienza nel suo momento più autentico e ridurre le distrazioni. A differenza degli smartphone, che offrono a schermo numerose funzioni di set fotografici, che possono distrarre l'utente con notifiche o con il multitasking tra app, oMe è stato progettato per operare in modo ancora più immediato. Si concentra esclusivamente sulla cattura, con **due modalità, una fotografica e una tramite interfaccia vocale**. In una fase successiva avverrà il trasferimento dei dati al sistema MemoMe, dove l'utente potrà successivamente curare, organizzare e

rielaborare i propri ricordi attraverso il sistema dei Mosaici dei Ricordi.

L'obiettivo primario di oMe è quello di consentire all'utente di vivere pienamente il momento senza l'interferenza continua dello schermo, garantendo al contempo una raccolta di immagini e registrazioni audio di alta qualità, ottimizzata per essere poi elaborata dall'algoritmo del sistema MemoMe. In questo capitolo approfondiremo in dettaglio il funzionamento durante la fase di acquisizione, evidenziando le peculiarità del dispositivo e come queste contribuiscano a una migliore esperienza di cattura rispetto a quella offerta dagli smartphone tradizionali

Interfaccia fotografica

14.2.1

In uno delle facce del dispositivo troviamo il modulo di cattura immagini è stato concepito per essere estremamente semplice e immediato. Il dispositivo non dispone di uno schermo, in modo da evitare distrazioni, ma presenta un foro centrale che funge da "mirino fotografico".

Grazie alla presenza di una fotoca-

mera grandangolare, il dispositivo cattura una porzione di scena più ampia rispetto a quella visibile attraverso il foro centrale. Questa strategia mira a portare l'utente a non preoccuparsi della composizione dell'inquadratura, visto che potrà apportare modifiche attraverso l'interfaccia vocale del sistema dei Mosaici successivamente. In successivi test

sarà necessario verificare se questa strategia permetterà di ridurre l'ansia di "ottenere lo scatto perfetto" e restituire spontaneità alla fotografia.

L'acquisizione dell'immagine avviene tramite un tasto fisico dedicato. **La pressione singola cattura un singolo scatto, mentre una pressione prolungata attiva una modalità di scatto continuo.** Questa funzione consente di registrare una

breve sequenza di fotogrammi, offrendo all'utente la possibilità di selezionare in un secondo momento il frame migliore.

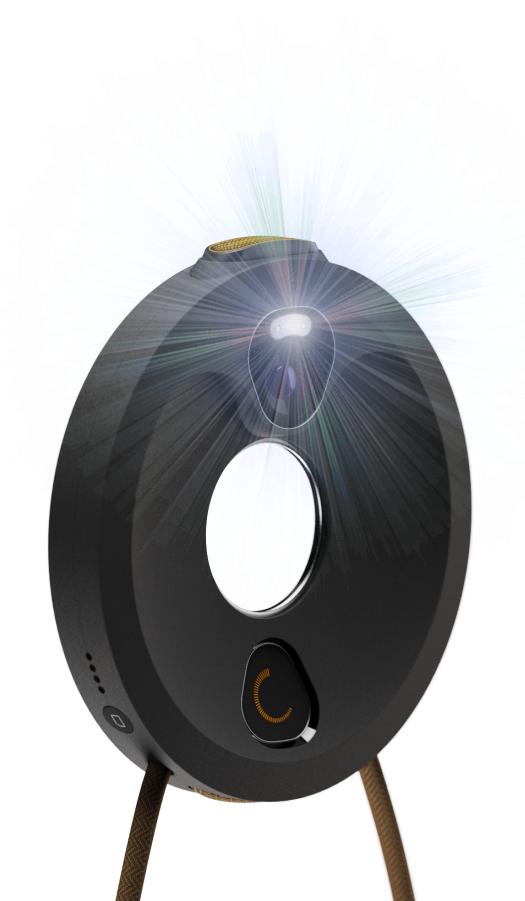


Figura 94. Dispositivo in fase di scatto

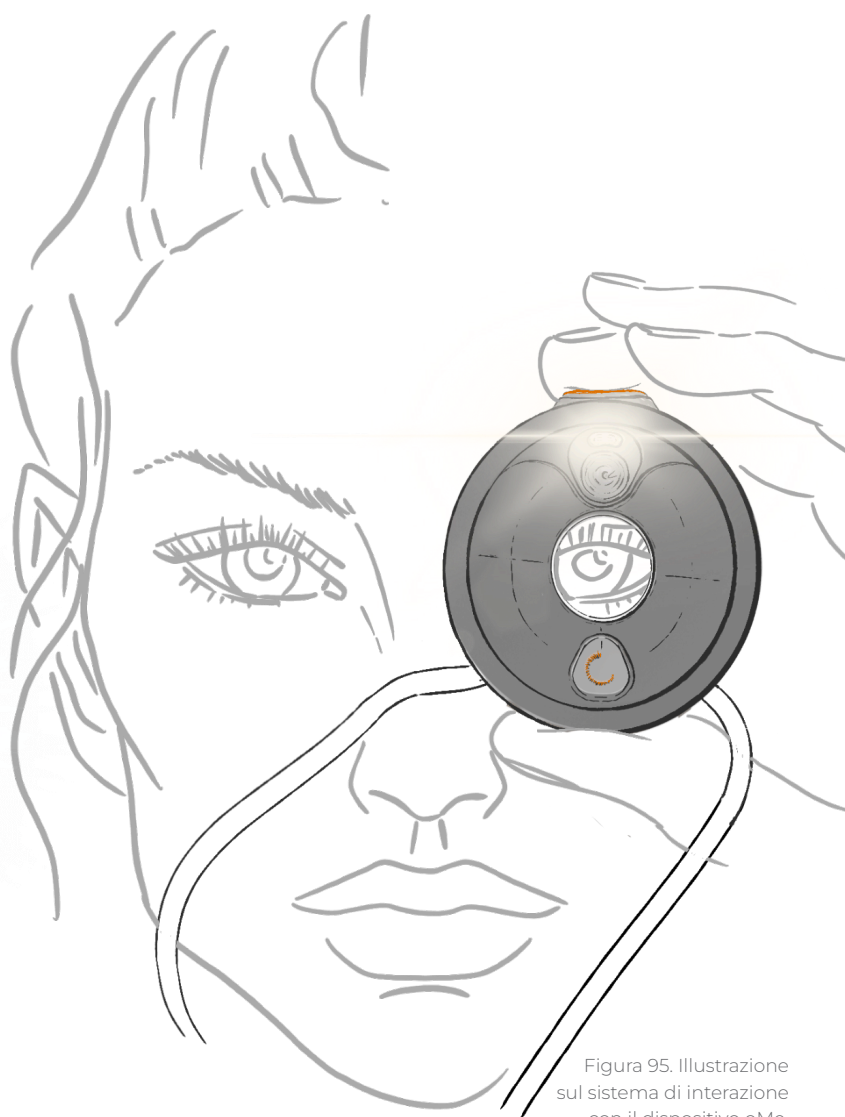


Figura 95. Illustrazione sul sistema di interazione con il dispositivo oMe.

Interfaccia vocale

14.2.2

Il modulo audio di oMe è concepito per operare in due modalità distinte, ciascuna pensata per rispondere

a specifiche esigenze durante la cattura dei ricordi: una modalità attiva e una passiva:

Modalità Diario

La Modalità Diario del modulo audio di oMe è pensata per permettere all'utente di registrare note vocali personali o impartire comandi vocali, senza interrompere il flusso dell'esperienza. A differenza del tipo di interazione dall'app MemoMe dello smartphone, che richiedono di accedere all'app specifica per immettere una registrazione audio, oMe consente di farlo con un solo gesto. Premendo e tenendo premuto il tasto dedicato è di fatti possibile:



Figura 96. Dispositivo oMe utilizzato in Modalità Diario

- **Registrazione di riflessioni personali:**

l'utente può scegliere di lasciare una nota vocale prima o dopo uno scatto, per descrivere l'emozione del momento, annotare un pensiero o contestualizzare meglio il ricordo. Questo permette di creare una memoria più dettagliata, che non si limita a un'immagine statica ma incorpora anche la componente emotiva dell'evento.

- **Registrazione di messaggi da altre persone:**

oltre a registrare le proprie riflessioni, l'utente può anche usare questa funzione per far lasciare un messaggio vocale a qualcun altro, introducendo un'interazione condivisa. Ad esempio, un amico o un familiare può lasciare una breve dedica, un pensiero, o raccontare un aneddoto legato a quel momento.

- **Interazione con il sistema MemoMe attraverso i comandi vocali:**

se l'utente, all'inizio di una registrazione, pronuncia "oMe" seguito da un'istruzione, il dispositivo memorizza il comando e lo trasmette in seguito al download dei contenuti al sistema MemoMe per essere elaborato e processato.

Tra i comandi disponibili, alcuni esempi includono:

Gestione delle foto

"oMe, cancella l'ultima foto"

"oMe, applica un filtro bianco e nero all'ultima immagine"

Modifica delle registrazioni audio

"oMe, sostituisci l'ultimo audio registrato"

"oMe, etichetta questo audio come..."

Organizzazione dei ricordi

"oMe, associa questa registrazione alla foto precedente"

"oMe, crea un nuovo Mosaico per questo evento"



Figura 98. Esempio di una tessera di un Ricordo Sintetico generata tramite comando diretto con dispositivo oMe

Oppure se scattiamo una fotografia a un biglietto del museo e successivamente chiediamo al dispositivo:

“oMe scansiona il biglietto e correlato al gruppo delle foto fatte al museo”

Come anticipato, una caratteristica fondamentale della registrazione è che il dispositivo non elabora immediatamente i comandi, ma li memorizza come file audio. Solo quando i dati vengono trasferiti nell'app MemoMe, il sistema analizza le registrazioni e le trascrive, riconoscendo eventuali istruzioni vocali.

Possiamo chiedere in anticipo al sistema MemoMe di generare una Tessera di Ricordi Sintetica. Ad esempio attivando la modalità attiva e chiedendo al dispositivo:

“oMe genera un’immagine di me che disegno davanti al palazzo che ho appena fotografato”



Figura 97. Esempio di cluster dei Ricordi con scansione di un biglietto eseguita tramite comando diretto con dispositivo oMe

Modalità Esperienza Significativa

Se pensiamo a un ricordo significativo, nella nostra mente, oltre alla scena visiva emergono anche voci, suoni di fondo, la musica che stava suonando in quel momento o il rumore di un ambiente particolare. oMe integra questa componente sonora direttamente nel processo di cattura, registrando sotto forma di audio alcuni secondi prima e dopo ogni scatto. Questo consente di creare un **ricordo più immersivo e multi-sensoriale**, in cui il contesto sonoro amplifica il valore emotivo dell'immagine.

Quando l'utente rivede l'immagine su MemoMe, può quindi scegliere se riprodurre l'audio associato, ottenendo così una memoria che va oltre la semplice componente visiva.

Un elemento distintivo di questa modalità è il suo **filtro automatico per la privacy**, che protegge le registrazioni da un'archiviazione indiscriminata di conversazioni private. Quando l'audio viene scaricato e processato tramite questa specifica modalità, il sistema applica un filtro che distorce o elimina le voci umane riconoscibili, garantendo che non vengano memorizzate in modo comprensibile parole o frasi.

Il sistema quindi conserva comun-



Figura 99. Dispositivo oMe in modalità Esperienza Significativa

que il contesto sonoro generale, mantenendo ad esempio suoni ambientali, risate e musica di fondo senza compromettere la riservatezza delle persone coinvolte. Questa funzione è stata sviluppata per rispondere a una questione etica importante: **come garantire un'acquisizione naturale dei suoni senza trasformare oMe in uno strumento di sorveglianza?** La soluzione è un meccanismo di registrazione intelligente, che permette di catturare l'essenza dell'ambiente senza immagazzinare informazioni personali sensibili.

Per comprendere meglio il potenziale di questa funzione, ecco alcuni scenari pratici in cui la registrazione passiva può migliorare la memoria digitale:

Riconoscimento vocale e associazione delle persone

Se durante un'uscita con amici l'utente scatta una foto, il dispositivo potrebbe riconoscere le voci, se già campionate in precedenza, e suggerire di associare quelle persone

al ricordo anche se non sono visibili nella foto (vedi Figura 100). Questo amplia la capacità di identificare i partecipanti all'esperienza, andando oltre il riconoscimento facciale tradizionale dei dispositivi come gli smartphone.

Cattura di un'atmosfera sonora

Durante un concerto, la modalità passiva potrebbe registrare pochi secondi della canzone in sottofondo, permettendo all'utente di rivivere l'emozione dell'evento quando rivedrà la foto o il Mosaico dei Ricordi che la contiene.

Memorizzazione di dettagli sonori unici

Se l'utente si trova in un ambiente naturale, il dispositivo potrebbe registrare il suono del vento, il canto degli uccelli o il fruscio delle foglie, creando un ricordo più profondo e sensoriale dell'esperienza.



Figura 100. Tessera Amici del Mosaico con sistema di rilevazione amici potenziato dal dispositivo oMe

Ispirazioni e fondamenti concettuali

14.2.3

L'approccio adottato nel modulo audio trae ispirazione dal lavoro della fotografa **Vera Lutter**. Le sue opere, realizzate con una camera oscura e caratterizzate da esposizioni prolungate, superano il concetto tradizionale di fotografia istantanea per "espandere" il tempo dell'immagine (Lutter, 2012). Difatti per produrre le sue fotografie Lutter lascia l'obiettivo della sua camera oscura aperta ad imprimere l'immagine nella pellicola anche per mesi. Allo stesso modo la modalità di registrazione passiva di oMe permette al dispositivo di salvare come metadati allo scatto, ciò che il dispositivo ha ascoltato alcuni secondi prima e dopo dell'istante fotografico. Funzione che approfondiremo nei prossimi capitoli.



Figura 101. Vera Lutter nel suo studio di New York, dicembre 2016. Ritratto di Matt Magelof. Tutte le opere © Vera Lutter.

Altri riferimenti importanti provengono dai dispositivi come il **PLAUD NotePin** e il **Pendant di Limitless**, che, grazie alla loro posizione frontale, tipicamente indossati al petto, ottimizzano la raccolta dei suoni ambientali. Questi dispositivi dimostrano come il posizionamento strategico possa garantire una registrazione audio di qualità superiore, poiché, diversamente da uno smartphone tenuto in tasca, essi captano in modo più naturale le frequenze e le sfumature sonore dell'ambiente circostante. L'adozione di una posizione simile in oMe assicura una migliore cattura sonora.

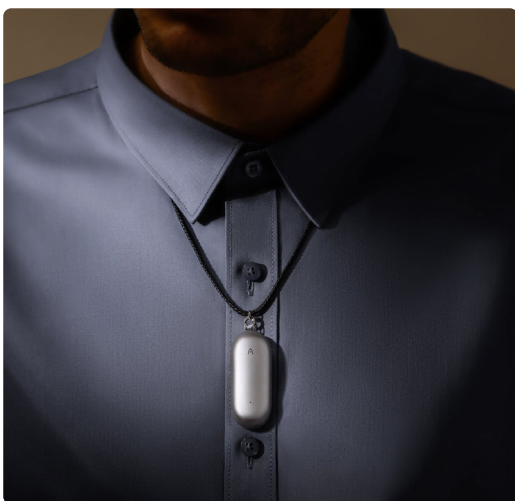


Figura 102. Dispositivo PLAUD NotePin

Metadati contenuti nelle tessere

14.3

Come anticipato, nel sistema MemoMe, **le fotografie non sono semplici immagini statiche, ma veri e propri contenitori**, arricchiti da vario genere di metadati che ne agevolano il consolidamento in memoria e ne facilitano il recupero. Ogni scatto diventa così un nodo di connessioni tra emozioni, contesto, altri ricordi e riflessioni personali, stimolando un'interazione più profonda con le proprie memorie digitali.

L'interfaccia proposta, visibile nella Figura 103, esprime chiaramente questa filosofia, strutturando il ricordo come un insieme di informazioni interconnesse che stimolano la riflessione e ne facilitano il recupero:

Immagine fotografica: Il contenuto visivo principale del ricordo occupa la posizione centrale, presentando una la fotografia originale, un fotogramma estratto da video o un'immagine generata dall'IA.

Informazioni generali: Nel pannello laterale troviamo dati fondamentali quali data, luogo, orario e dispositivo utilizzato (in questo caso, il dispositivo oMe).

Brevi annotazioni: La nota trascritta rappresenta un esempio di commento registrato con il dispositivo oMe tramite modalità Diario. Una volta che l'audio viene scaricato nel sistema MemoMe, un algoritmo trascrive e analizza la registrazione identificando automaticamente parole chiave significative. Queste parole chiave vengono evidenziate e utilizzate per precompilare alcuni campi relativi ad aspetti sensoriali ed emotivi.

Registrazioni di tracce audio Contestuali: Come anticipato, MemoMe integra frammenti audio catturati automaticamente dal dispositivo oMe pochi secondi prima e dopo lo scatto, se è attiva la modalità Esperienza Significativa. Questo permette all'utente di rivivere non solo il momento sotto l'aspetto visivo, ma anche l'atmosfera sonora.

Identificazione automatica delle voci: Basandosi sulla registrazione precedente, il sistema è in grado di riconoscere automaticamente voci già catalogate, suggerendo all'utente di associare al ricordo le persone presenti rilevate. Ciò amplia signi-



Figura 103. Interfaccia di esplorazione dei metadati contenuti all'interno di un Tessera Fotografica

ficativamente la capacità di identificare partecipanti al di là del tradizionale riconoscimento facciale.

Pannello Sensorialità: Basandosi invece sulle parole chiave rilevate automaticamente all'interno dell'annotazione, il sistema precompila campi sensoriali relativi e propone all'utente ulteriori riflessioni sui dettagli sensoriali meno espliciti.

Analisi Emotiva: L'algoritmo rileva e precompila automaticamente le emozioni dominanti se descritte nell'annotazione. Ma può anche suggerire in relazione al contenuto dell'immagine per agevolare e approfondire la comprensione e il valore emotivo del ricordo.

Navigazione tra i ricordi correlati: L'interfaccia consente anche di esplorare ricordi correlati, suggeriti automaticamente grazie alla similarità di contesto, emozioni, perso-

ne coinvolte o temi ricorrenti, favorendo una navigazione non lineare.

Generazione di Contenuti Sintetici: MemoMe offre inoltre la possibilità di generare dalla medesima interfaccia ulteriori "ricordi sintetici", per stimolare nuove riflessioni o guidare l'utente verso la riscoperta di ricordi dimenticati.

Tutti questi elementi sono organizzati in una struttura dinamica e salvati nel **formato .mem**. Questo formato è pensato per archiviare, trasmettere e arricchire costantemente i ricordi digitali nel tempo.

Nel capitolo 15 esploreremo nel dettaglio le specificità tecniche e le potenzialità applicative del formato .mem, analizzando come questa tecnologia renda possibile un nuovo modo di esportare i ricordi delle esperienze vissute.

Proto-personas

14.4

Questo progetto si rivolge a utenti che possono avere esigenze e range di età diversi, ma accomunati dalla necessità di gestire i propri ricordi digitali in modo più efficace e significativo. Attraverso le proto-personas,

vengono identificati tre profili rappresentativi di chi potrebbe trarre beneficio da un sistema che non si limiti a conservare i ricordi, ma li renda più accessibili e valorizzati:



Proto-Persona 01

Lara, 28 anni

Designer

Background: Professionista nel campo dell'arte e del design, nel tempo libero ama visitare mostre, architetture storiche ed esposizioni, alla ricerca di fonti d'ispirazione.

Obiettivi e Motivazioni: Desidera uno strumento per la gestione dei ricordi digitali semplice e intuitivo che automatizzi le operazioni più tecniche, lasciandole libertà nel processo creativo e decisionale.

Frustrazioni: È frustrata dal disordine digitale, nel suo smartphone accumula immagini e dati frammentati, tra ricordi digitali e elementi per il lavoro.

Tecnologia e Comportamento:

Usa spesso la galleria dello smartphone anche per salvare idee per i suoi lavori. Utilizza spesso programmi per il fotoritocco e il disegno digitale per hobby e lavoro.

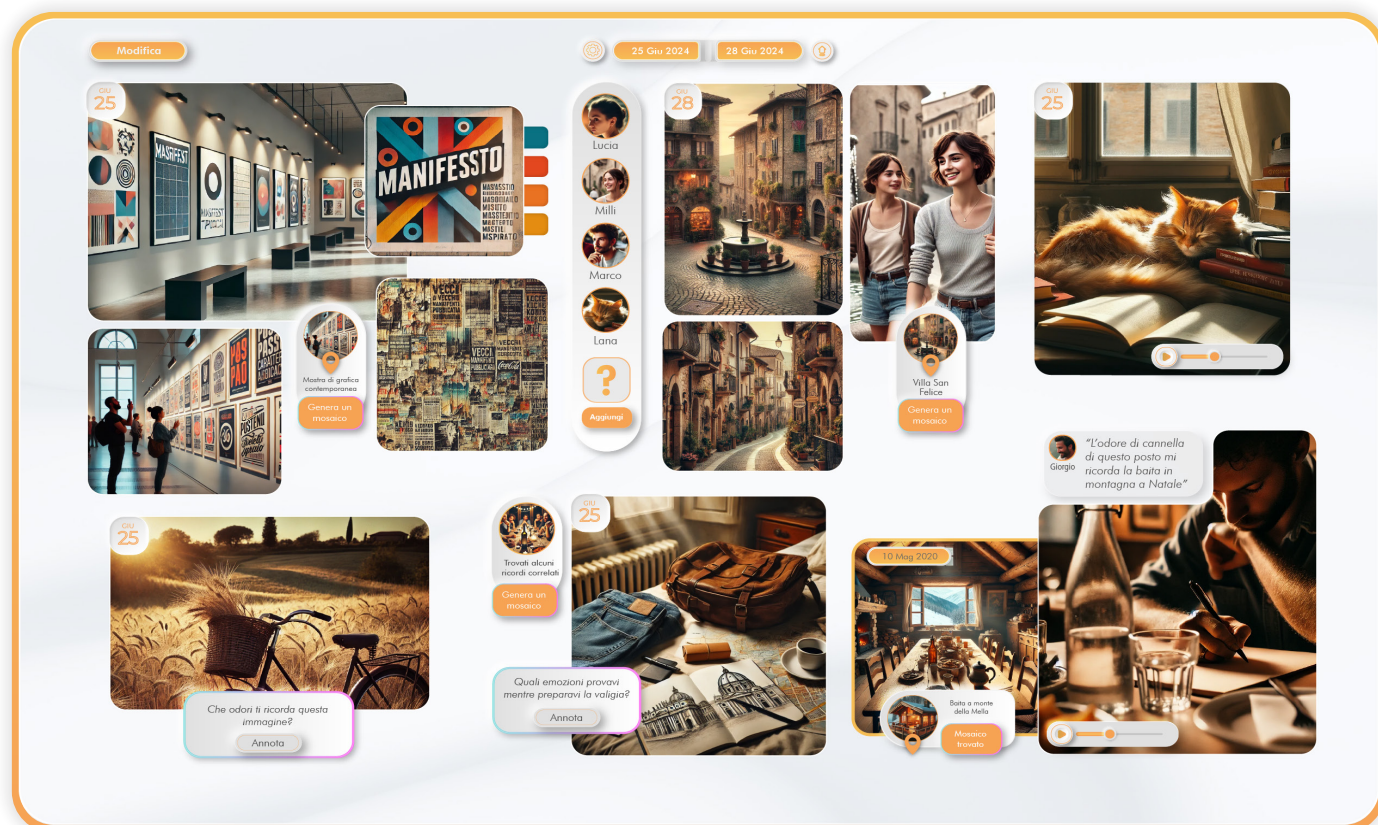
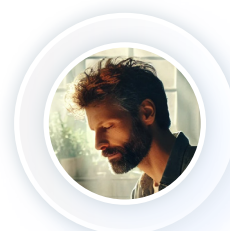


Figura 104. Esempio di interfaccia visuale rappresentante un Mosaico dei Ricordi in riferimento alla proto-personas 01. Tutte le immagini presenti sono state generate artificialmente tramite DALL-E e non rappresentano scene reali. L'inserimento di tali immagini ha il solo scopo esemplificativo per illustrare il concetto di mosaici visivi nella ricostruzione della memoria e delle esperienze personali.

Proto-Persona 02

Marco, 45 anni

Impiegato



Background: Impegnato d'ufficio, lavora molte ore e dedica il resto del tempo libero alla famiglia.

Obiettivi e Motivazioni: Desidera uno strumento che gli permetta di registrare i ricordi di famiglia in modo rapido ed efficace. cerca un dispositivo che non sovrasti la sua capacità di vivere a pieno quei momenti.

Frustrazioni: Prova nostalgia per quei momenti in cui, da bambino, sceglieva insieme ai suoi genitori le foto da conservare negli album fotografici.

Tecnologia e Comportamento: Usa principalmente lo smartphone per lavoro o per raccogliere ricordi digitali dei momenti familiari.



Figura 105. Esempio di interfaccia visuale rappresentante un Mosaico dei Ricordi in riferimento alla proto-personas 02. Tutte le immagini presenti sono state generate artificialmente tramite DALL-E e non rappresentano scene reali. L'inserimento di tali immagini ha il solo scopo esemplificativo per illustrare il concetto di mosaici visivi nella ricostruzione della memoria e delle esperienze personali.



Proto-Persona 03

Federico, 22 anni

Atleta

Background: Ama le escursioni in montagna e immergersi nel verde, scatta spesso foto di paesaggi e fauna. Organizza uscite da solo ma anche con il suo gruppo d'amici.

Obiettivi e Motivazioni: Desidera uno strumento che gli permetta di catturare uno spettro sensoriale maggiore di quei momenti. Ma che al contempo gli lasci spazio per viverli a pieno sul momento.

Frustrazioni: Pubblica principalmente nei social perché nel farlo seleziona e organizza i ricordi. Ma vorrebbe riportarli ad un valore personale e non più per la cura dell'identità digitale.

Tecnologia e Comportamento: Ha provato con la macchina analogica, ma i costi di sviluppo erano troppo alti. Mentre con la digitale, non trovava il tempo di organizzare gli scatti.

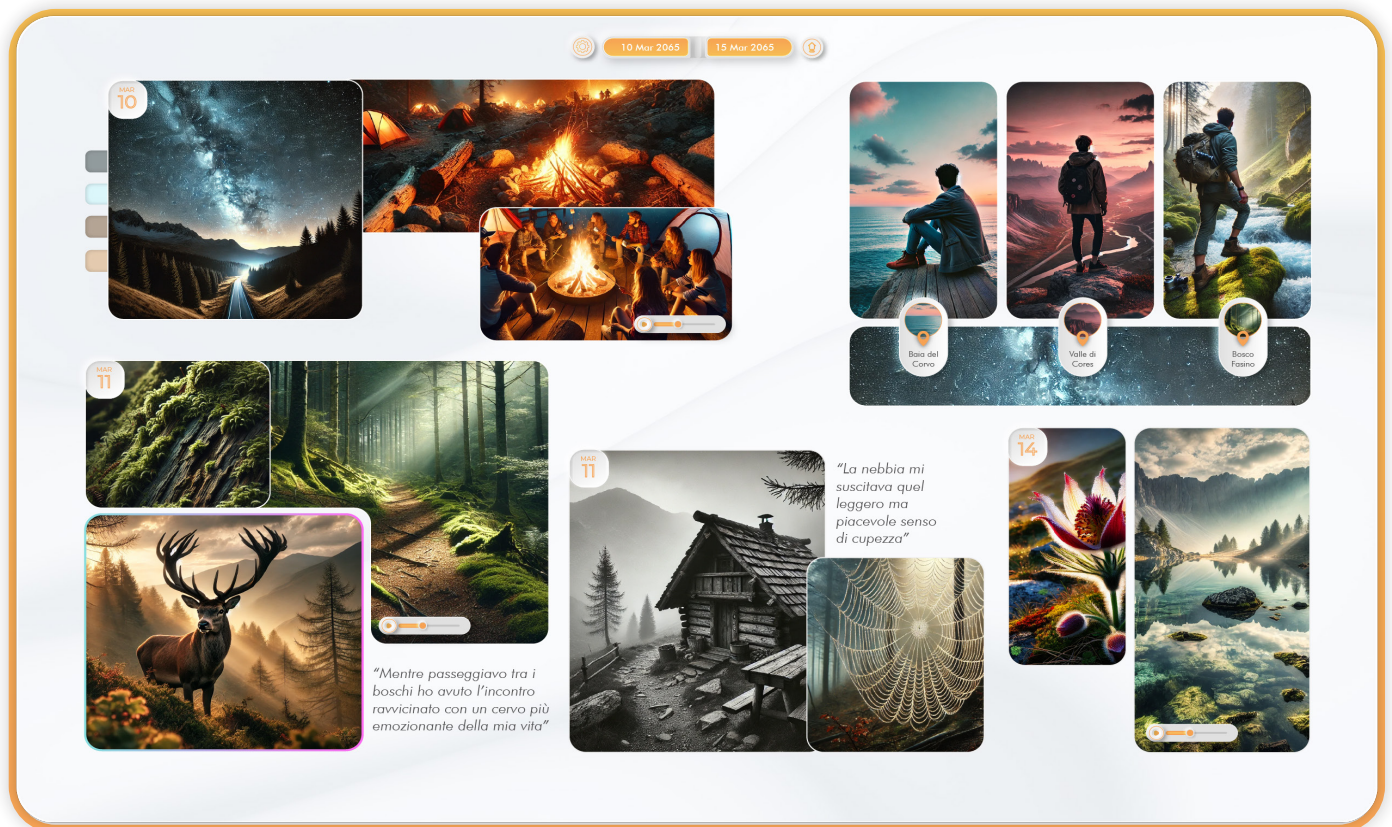


Figura 106. Esempio di interfaccia visuale rappresentante un Mosaico dei Ricordi in riferimento alla proto-personas 03. Tutte le immagini presenti sono state generate artificialmente tramite DALL-E e non rappresentano scene reali. L'inserimento di tali immagini ha il solo scopo esemplificativo per illustrare il concetto di mosaici visivi nella ricostruzione della memoria e delle esperienze personali.

Conclusioni sulle proto-personas

14.4.1

Le tre differenti proto-personas sono state identificate appositamente per evidenziare tre approcci diversi d'uso del sistema, con l'obiettivo di evidenziare bisogni specifici che MemoMe è in grado di soddisfare.

Lara ha bisogno di uno strumento che le permetta di gestire le sue ispirazioni creative che spesso si mescolano con i ricordi significativi nella sua galleria fotografica.

Con MemoMe, le immagini e gli appunti vengono organizzati in modo dinamico, consentendole di interagire intuitivamente con le proprie Tessere dei Ricordi senza interrompere il suo flusso creativo. Il dispositivo oMe gli permette di salvare riflessioni con l'interfaccia vocale in modo rapido. Il sistema non si limita a conservare file, ma le fornisce una rete di collegamenti intelligenti tra i contenuti, trasformando il suo archivio in uno strumento attivo sia per l'aspetto professionale che per la sfera privata.

Marco, invece, sente la necessità di un sistema che lo aiuti a conservare e rivivere i momenti familiari

senza che la gestione delle immagini diventi un'ulteriore incombenza sul suo tempo libero. MemoMe risponde a questa esigenza offrendo un'organizzazione automatizza-

ta che seleziona e propone i ricordi più significativi, senza che lui debba passare ore a ordinare manualmente le foto. Questa capacità gli permette di concentrarsi sul valore emotivo dei ricordi senza il peso della loro gestione.

Elia, infine, ricerca un modo per rendere più immersiva la conservazione delle sue esperienze all'aria aperta.

MemoMe gli consente di integrare nei suoi ricordi non solo immagini, ma anche suoni ambientali e note vocali, creando una memoria multisensoriale più vicina all'esperienza vissuta. Il dispositivo oMe gli permette di catturare rapidamente momenti sfuggenti. Inoltre, la possibilità di riorganizzare i contenuti sotto divisioni tematiche, gli permette di creare Mosaici specifici per ogni esperienza vissuta nel mondo naturale.

L'analisi di questi profili mostra che MemoMe non è un semplice archivio digitale, ma un sistema che aiuta gli utenti a riscoprire il valore della memoria personale, semplificandone l'accesso e l'organizzazione senza comprometterne l'autenticità e la possibilità di vivere a pieno il momento. Che si tratti di un professionista alla ricerca di ispirazione, di un genitore che vuole conservare

i ricordi di famiglia o di un giovane esploratore che desidera imprimere nella memoria più di una semplice immagine, MemoMe può essere utile per ogni loro esigenza.

In questo senso, MemoMe non è solo una risposta al problema del disordine digitale, ma un'opportunità per migliorare il rapporto tra memoria e tecnologia, offrendo agli utenti un modo più consapevole e significativo di custodire le proprie esperienze.

15.0

.mem

il formato dei ricordi



In questa era in cui tendiamo sempre di più alla digitalizzazione dei ricordi, il sistema MemoMe si propone di trasformare il modo in cui gli utenti archiviano, interagiscono e elaborano le proprie esperienze. Tradizionalmente, le memorie digitali si limitano a contenere principalmente immagini o video; tuttavia, a seguito di questa tesi nasce l'idea di concepire un formato specifico per i ricordi digitali.

Il formato .mem nasce dalla necessità di andare oltre: creare un archivio “vivo” che integri dati multimediali, metadati contestuali, la cronologia delle interazioni dell'utente con i propri ricordi e le rifles-

sioni maturate nel tempo, formando così una rappresentazione ricca e multidimensionale della memoria personale e quella digitalizzata.

Questo capitolo descrive in carattere generale un possibile strategia per il funzionamento, la struttura tecnica e le strategie di accessibilità e interoperabilità del formato .mem, ponendo particolare attenzione ai requisiti di sicurezza, privacy e sostenibilità a lungo termine, nonché alle possibili sinergie con partner esterni.

Disclaimer: Le idee e le soluzioni descritte in questo capitolo sono di natura sperimentale e necessitano di ulteriori verifiche.

Metadati supportati

15.1

Il formato .mem è concepito per raccogliere e integrare una molteplicità di dati derivanti dai dispositivi di acquisizione usati nel sistema MemoMe, principalmente:

- **Immagini:** Le foto scattate sia tramite smartphone sia con il dispositivo oMe, che possono essere salvate in formati moderni come AVIF o HEIC per garantire alta qualità e compressione efficiente.
- **Audio:** RegISTRAZIONI effettuate in modalità attiva e in modalità passiva, per chi è in possesso anche del dispositivo oMe
- **Documenti testuali:** Le registrazioni audio possono essere convertite dal sistema in testo tramite algoritmi di IA oppure l'utente può aver inserito manualmente del testo nella costruzione di un Mosaico dei Ricordi.
- **Interazioni e Cronologia:** Il sistema tiene traccia di come e quante volte un ricordo viene rivisto, modificato o arricchito, registrando il suo percorso evolutivo. Ciò potrebbe anche includere dati relativi alla generazione di "ricordi sintetici" e ai collegamenti che l'utente crea nel tempo tra le Tessere dei ricordi o i Mosaici stessi.

Interoperabilità e formato aperto contro i lock-in

15.2

Il formato .mem nasce con l'obiettivo di **garantire la conservazione e la compatibilità a lungo termine dei dati personali**, adottando soluzioni tecnologiche aper-

te e già ampiamente consolidate. Tecnicamente, ogni file .mem è realizzato come **un archivio ZIP** con un'estensione personalizzata; pertanto, nonostante la diversa deno-

minazione, rimane leggibile come un normale file ZIP, analogamente a quanto avviene con formati affermati quali OpenDocument o Office Open XML. **Questa caratteristica evita il fenomeno del lock-in**, garantendo agli utenti che, anche nel caso in cui il servizio originario venisse interrotto o non fosse più supportato, rimarrebbe comunque possibile estrarre, consultare e gestire i propri dati personali mediante strumenti comuni, evitando la perdita di informazioni o il rischio di dipendere da soluzioni proprietarie.



All'interno di tale archivio, i metadati vengono **organizzati secondo lo standard JSON-LD**, un formato strutturato e facilmente interpretabile che descrive in modo chiaro e semantico ogni singolo ricordo. Tramite questo formato è possibile associare ai ricordi informazioni contestuali quali data, luogo, persone e altre caratteristiche rilevanti, facilitando così l'interoperabilità con eventuali futuri servizi digitali.



Un approccio aperto del formato .mem rende quindi possibile immaginare molteplici applicazioni future, come ad esempio:

- **Piattaforme terze di diari digitali interattivi**
- **Sistemi avanzati per il backup dei ricordi digitali**
- **Strumenti terapeutici che supportino l'utente nell'elaborazione e analisi dei propri ricordi personali.**

L'adozione di un formato aperto consentirebbe così a sviluppatori terzi di offrire nuovi servizi innovativi, garantendo agli utenti la libertà di utilizzare, elaborare e valorizzare ulteriormente i propri dati anche dopo l'eventuale evoluzione o cessazione del servizio originale. Tuttavia, è necessario evidenziare che queste potenziali applicazioni rappresentano scenari ipotetici che richiederanno ulteriori sperimentazioni per confermarne fattibilità tecnica, sostenibilità economica e rispetto della privacy.

Sicurezza dei dati personali

15.3

Considerando la natura altamente personale e riservata delle informazioni contenute nel formato .mem, la sicurezza rappresenta una priorità assoluta.

A tale scopo, si prevede l'utilizzo della **crittografia AES-256**, un algoritmo robusto e consolidato, largamente adottato nel settore consumer – ad esempio negli smartphone, nelle applicazioni di messaggistica istantanea o nei servizi di archiviazione cloud – per proteggere i dati da accessi non autorizzati.



torizzato. Questa soluzione assicura quindi agli utenti la certezza che i propri ricordi digitali siano tutelati nel tempo, anche in caso di interruzione o cessazione del servizio.

La scelta della crittografia AES-256 deriva da una valutazione di semplicità tecnica, sicurezza e larga diffusione nel mercato consumer, elementi essenziali per garantire la reale fattibilità e sostenibilità della soluzione proposta. Anche se questa scelta tecnologica appare robusta e affidabile, rimane necessario sottolineare che ulteriori analisi e verifiche pratiche saranno indispensabili per validare definitivamente l'efficacia dell'implementazione, le sue modalità d'uso, e le sue implicazioni in termini di privacy per l'utente finale.

AES-256 permette di cifrare i dati in modo sicuro sia nella fase di trasferimento che durante l'archiviazione, garantendo che ogni informazione personale resti riservata e accessibile esclusivamente all'utente au-

16.0

Conclusioni della ricerca

Con la presente ricerca si è affrontato il complesso rapporto tra le memorie digitali e le capacità cognitive umane con focus alle presenti e future innovazioni dell'era dell'IA, evidenziando come **l'uso crescente di dispositivi digitali possa avere sia effetti potenzianti sia rischi di indebolimento dei processi mnestici**. La revisione della letteratura e l'analisi storica delle interfacce uomo-macchina hanno messo in luce che l'evoluzione tecnologica offre nuove opportunità per l'archiviazione e il recupero delle informazioni, ma, allo stesso tempo, espone a problematiche quali l'amnesia digitale e processi disfunzionali di cognitive offloading.

In questo contesto, diventa sempre più rilevante interrogarsi su come la tecnologia possa essere progettata non solo per facilitare l'accesso alle informazioni, ma anche per supportare attivamente i processi cognitivi senza sostituirli. Un approccio equilibrato dovrebbe mirare a integrare i meccanismi della memoria umana con soluzioni digitali che ne rispettino la struttura e il funzionamento, evitando effetti collaterali indesiderati come la dipendenza da archivi esterni o la perdita di competenze mnemoniche. Da questa riflessione nasce l'idea di sviluppare sistemi che non si limitino a immagazzinare dati, ma che stimolino la rievocazione, l'organizzazione e il consolidamento

delle informazioni in modo più vicino ai processi cognitivi naturali, **che promuovano quindi una relazione sinergica tra uomo e macchina.**

A partire da queste premesse, è stata elaborata l'idea di **MemoMe**, un sistema prodotto-servizio concepito non solo come un semplice archivio dei ricordi digitali, ma come un vero e proprio supporto interattivo per il consolidamento di questi nella memoria umana. La sua progettazione si basa su un **approccio neuroergonomico**, volto a facilitare il richiamo delle informazioni attraverso strategie che si avvicinano ai processi naturali della memoria biologica. Attraverso l'assistenza di algoritmi avanzati, l'utente grazie a MemoMe non si limita ad archiviare i propri ricordi digitali, ma riflette, li riorganizza e si focalizza sugli aspetti emotivi e sensoriali per favorire una futura rievocazione autonoma, aiutando l'utente a mantenere un equilibrio tra memoria esterna e interna.

Sebbene il progetto presenti solide basi teoriche e spunti di applicazione promettenti, la sua reale efficacia dovrà essere validata attraverso studi sperimentali e test su diversi profili di utenti. **Sarà necessario valutare l'impatto di MemoMe sulle capacità di memoria a lungo termine**, sul rischio di amnesia digitale e sull'equilibrio tra memoria esterna e interna. Queste sperimentazioni

saranno fondamentali non solo per misurarne le potenzialità, ma anche per individuare eventuali criticità o effetti inattesi, affinché il sistema possa essere ottimizzato prima di un'eventuale applicazione su larga scala.

In prospettiva futura, MemoMe potrebbe evolversi in diverse direzioni, includendo nuove modalità di interazione con l'utente, l'integrazione con dispositivi wearable o ambienti di realtà aumentata e lo sviluppo di interfacce sempre più intuitive e personalizzabili. Inoltre, sarà cruciale approfondire le implicazioni etiche e cognitive di un sistema che agisce in simbiosi con la memoria umana, garantendo un utilizzo che valorizzi le capacità individuali anziché sostituirle.

In conclusione, MemoMe si propone come un'innovazione nell'ambito del rapporto tra memoria biologica e digitale, andando oltre il concetto di archivio passivo per trasformarsi in un vero strumento di potenziamento cognitivo.





BIBLIOGRAFIA

- Ali, Z., Janarthanan, J., & Mohan, P. (2024). Understanding Digital Dementia and Cognitive Impact in the Current Era of the Internet: A Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.70029>
- Baddeley, A. (1992). Working Memory. *Science*, 255(5044), 556–559. <https://doi.org/10.1126/science.1736359>
- Bai, L., Liu, X., & Su, J. (2023). ChatGPT: The cognitive effects on learning and memory. *Brain-X*, 1(3), e30. <https://doi.org/10.1002/brx2.30>
- Ball, B. H., Peper, P., & Robison, M. K. (2025). Reminders eliminate age-related declines in prospective memory. *Psychology and Aging*, 40(1), 54–65. <https://doi.org/10.1037/pag0000844>
- Beyaz, M. (2023). Natural Language Processing: An Overview. *SCIREA Journal of Information Science and Systems Science*. <https://doi.org/10.54647/iss120314>
- Bliss, T. V. P., & Lømo, T. (1973). Long-lasting potentiation of synaptic transmission in the dentate area of the anaesthetized rabbit following stimulation of the perforant path. *The Journal of Physiology*, 232(2), 331–356. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1973.sp010273>
- Bloudoff, N. (2013). Digital Technology: Help or Hindrance? Remembering in the Twenty-first Century. *Dalhousie Journal of Interdisciplinary Management*, 9(1). <https://doi.org/10.5931/djim.v9i1.3360>
- Boorstin, D. J. (con un contributo di Daniel J. Boorstin Collection (Library of Congress)). (1990). *The discoverers: A history of man's search to know his world and himself* (Special ed). Gryphon Editions.
- Brandstetter, T. (2012). The Lives of Mechanical Servants. *Interdisciplinary Science Reviews*, 37(4), 345–353. <https://doi.org/10.1179/0308018812Z.000000000027>
- Brecht, R., & Bihlo, A. (2023). *M-ENIAC: A machine learning recreation of the first successful numerical weather forecasts* (arXiv:2304.09070). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.09070>
- Cai, D. J., Aharoni, D., Shuman, T., Shobe, J., Biane, J., Song, W., Wei, B., Veshkini, M., La-Vu, M., Lou, J., Flores, S. E., Kim, I., Sano, Y., Zhou, M., Baumgaertel, K., Lavi, A., Kamata, M., Tuszynski, M., Mayford, M., ... Silva, A. J. (2016). A shared neural ensemble links distinct contextual memories encoded close in time. *Nature*, 534(7605), 115–118. <https://doi.org/10.1038/nature17955>

- Card, S. K., Moran, T. P., & Newell, A. (1983). *The psychology of human-computer interaction*. L. Erlbaum Associates.
- Chalfen, R. (1989). Snapshot Versions of Life. *Bibliovault OAI Repository, the University of Chicago Press*.
- Chiu, G., & Gilbert, S. J. (2024). Influence of the physical effort of reminder-setting on strategic offloading of delayed intentions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 77(6), 1295–1311. <https://doi.org/10.1177/17470218231199977>
- Conway, M. A. (2005). Memory and the self. *Journal of Memory and Language*, 53(4), 594–628. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2005.08.005>
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671–684. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(72\)80001-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X)
- De Kerckhove, D. (1992). *Brainframes. Mente, tecnologia, mercato*. Baskerville.
- Della Benetta, E. (2023). *La memoria e l'utilizzo dei dispositivi digitali: Rassegna delle priniapli caratteristiche in questo mondo che cmabia*. Università degli Studi di Padova.
- Despoti, A., Karatzanos, E., Patsaki, I., Tzoumi, D., Roussou, G., Leventakis, N., Papathanasiou, A., Nanas, S., & Dimitriadi, N. (2022). Immersive Virtual Reality in Cognitive Rehabilitation: A systematic Review. *Health & Research Journal*, 8(3), 225–241. <https://doi.org/10.12681/healthresj.28872>
- Diana, R. A., Yonelinas, A. P., & Ranganath, C. (2012). Adaptation to cognitive context and item information in the medial temporal lobes. *Neuropsychologia*, 50(13), 3062–3069. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.07.035>
- Dong, X., & McIntyre, S. H. (2014). The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. *Quantitative Finance*, 14(11), 1895–1896. <https://doi.org/10.1080/14697688.2014.946440>
- Egeth, H., & Kahneman, D. (1975). Attention and Effort. *The American Journal of Psychology*, 88(2), 339. <https://doi.org/10.2307/1421603>
- Finley, J. R., & Naaz, F. (2023). Strategic use of internal and external memory in everyday life: Episodic, semantic, procedural, and prospective purposes. *Memory*, 31(1), 108–126. <https://doi.org/10.1080/09658211.2022.2126858>

-
- Gray, W. D., Sims, C. R., Fu, W.-T., & Schoelles, M. J. (2006). The soft constraints hypothesis: A rational analysis approach to resource allocation for interactive behavior. *Psychological Review*, 113(3), 461–482. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.113.3.461>
- Grinschgl, S., & Neubauer, A. C. (2022). Supporting Cognition With Modern Technology: Distributed Cognition Today and in an AI-Enhanced Future. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5, 908261. <https://doi.org/10.3389/frai.2022.908261>
- Henkel, L. A. (2014). Point-and-Shoot Memories: The Influence of Taking Photos on Memory for a Museum Tour. *Psychological Science*, 25(2), 396–402. <https://doi.org/10.1177/0956797613504438>
- Hutmacher, F., Appel, M., & Schwan, S. (2024). Understanding Autobiographical Memory in the Digital Age: The AMEDIA-Model. *Psychological Inquiry*, 35(2), 83–105. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2024.2384125>
- improveeverywhere. (2013). Seeing Eye People. *Improv Everywhere*. <https://improveeverywhere.com/2013/04/30/seeing-eye-people/>
- Jeung, J. L., & Huang, J. Y.-C. (2024). Unlocking Memories with AI: Exploring the Role of AI-Generated Cues in Personal Reminiscing. *Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–6. <https://doi.org/10.1145/3613905.3650979>
- Kamel Boulos, M. N., Brewer, A. C., Karimkhani, C., Buller, D. B., & Dellavalle, R. P. (2014). Mobile medical and health apps: State of the art, concerns, regulatory control and certification. *Online Journal of Public Health Informatics*, 5(3). <https://doi.org/10.5210/ojphi.v5i3.4814>
- Kapur, A., Kapur, S., & Maes, P. (2018). AlterEgo: A Personalized Wearable Silent Speech Interface. *23rd International Conference on Intelligent User Interfaces*, 43–53. <https://doi.org/10.1145/3172944.3172977>
- La Rocca, I. (2019, settembre 26). Stato d'animo e memoria: Come l'emozione influenza il ricordo. *State of Mind*. <https://www.stateofmind.it/2017/04/emozione-memoria/>
- LePub (Regista). (2024, ottobre 21). *Heineken® | The Hidden Message for The Boring Mode* [Film]. <https://www.youtube.com/watch?v=9XDYWMSlrBU>
- Li, Y., Dang, X., Tian, H., Sun, T., Wang, Z., Ma, L., Klein, J., & Bissyandé, T. F. (2024). *An Empirical Study of AI Techniques in Mobile Applications* (arXiv:2212.01635). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.01635>

- Locke, J. (1989). *An Essay Concerning Human Understanding*. Thomas Basset.
- Macnamara, B. N., Berber, I., Çavuşoğlu, M. C., Krupinski, E. A., Nallapareddy, N., Nelson, N. E., Smith, P. J., Wilson-Delfosse, A. L., & Ray, S. (2024). Does using artificial intelligence assistance accelerate skill decay and hinder skill development without performers' awareness? *Cognitive Research: Principles and Implications*, 9(1), 46.
<https://doi.org/10.1186/s41235-024-00572-8>
- McClelland, J. L., McNaughton, B. L., & O'Reilly, R. C. (1995). Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: Insights from the successes and failures of connectionist models of learning and memory. *Psychological Review*, 102(3), 419–457.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.102.3.419>
- McDermott, K., & Roediger III, H. (2025). *Memory (Encoding, Storage, Retrieval)*. Noba. <http://noba.to/bdc4uger>
- Mr. Abhijit B. Patil. (2023). Cloud Computing. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*.
<https://doi.org/10.48175/IJAR SCT-11361>
- Musa, N., Mukhtaruddin, & Bakkara, V. F. (2023). The Effects of Digital Amnesia on Knowledge Construction and Memory Retention. *Khizanah Al-Hikmah: Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi, Dan Kearsipan*, 11(2), 313–326.
<https://doi.org/10.24252/kah.v11i2cf1>
- Niforatos, E., Cinel, C., Mack, C. C., Langheinrich, M., & Ward, G. (2017). Can Less be More?: Contrasting Limited, Unlimited, and Automatic Picture Capture for Augmenting Memory Recall. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 1(2), 1–22.
<https://doi.org/10.1145/3090086>
- Quam, C., Wang, A., Maddox, W. T., Golisch, K., & Lotto, A. (2018). Procedural-Memory, Working-Memory, and Declarative-Memory Skills Are Each Associated With Dimensional Integration in Sound-Category Learning. *Frontiers in Psychology*, 9, 1828.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01828>
- Quintarelli, S. (2020). *Intelligenza artificiale. Cos'è davvero, come funziona, che effetti avrà*. Bollati Boringhieri.
- Rainie, L., & Wellman, B. (2012). *Networked: The New Social Operating System*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/8358.001.0001>

-
- Ranganath, C., & Ritchey, M. (2012). Two cortical systems for memory-guided behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 13(10), 713–726. <https://doi.org/10.1038/nrn3338>
- Raouraoua, N., Mirabello, C., Véry, T., Blanchet, C., Wallner, B., Lensink, M. F., & Brysbaert, G. (2024). MassiveFold: Unveiling AlphaFold's hidden potential with optimized and parallelized massive sampling. *Nature Computational Science*, 4(11), 824–828. <https://doi.org/10.1038/s43588-024-00714-4>
- Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive Offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(9), 676–688. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>
- Schacter, D. L. (2022). Media, technology, and the sins of memory. *Memory, Mind & Media*, 1, e1. <https://doi.org/10.1017/mem.2021.3>
- Schreiber, G. (2024). Reconsidering Agency in the Age of AI. *Filozofia*, 79(5), 529–537. <https://doi.org/10.31577/filozofia.2024.79.5.5>
- Sheldon, S., Fenerci, C., & Gurguryan, L. (2019). A Neurocognitive Perspective on the Forms and Functions of Autobiographical Memory Retrieval. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 13, 4. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2019.00004>
- Simondon, G. (1958). *On the Mode of Existence of Technical Objects*. Aubier, Editions Montaigne.
- Soares, J. S., & Storm, B. C. (2022). Does taking multiple photos lead to a photo-taking-impairment effect? *Psychonomic Bulletin & Review*, 29(6), 2211–2218. <https://doi.org/10.3758/s13423-022-02149-2>
- Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D. M. (2011). Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips. *Science*, 333(6043), 776–778. <https://doi.org/10.1126/science.1207745>
- Spitzer, M. (2012). *Demenza Digitale, come la nuova tecnologia ci rende stupidi*. Corbaccio.
- Storm, B. C., & Soares, J. S. (2022). *Memory in the Digital Age*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/h8q6e>
- Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80(5), 352–373. <https://doi.org/10.1037/h0020071>
- Tyng, C. M., Amin, H. U., Saad, M. N. M., & Malik, A. S. (2017). The Influences of Emotion on Learning and Memory. *Frontiers in Psychology*, 8, 1454. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01454>

- Ulyanov, D., Vedaldi, A., & Lempitsky, V. (2017). *Deep Image Prior*.
<https://doi.org/10.48550/ARXIV.1711.10925>
- Van House, N. A. (2011). Personal photography, digital technologies and the uses of the visual. *Visual Studies*, 26(2), 125–134.
<https://doi.org/10.1080/1472586X.2011.571888>
- Van Teijlingen, T., Oudman, E., & Postma, A. (2021). Lifelogging as a rehabilitation tool in patients with amnesia: A narrative literature review on the effect of lifelogging on memory loss. *Neuropsychological Rehabilitation*, 1–27.
<https://doi.org/10.1080/09602011.2021.1974891>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). *Attention Is All You Need* (Versione 7). arXiv.
<https://doi.org/10.48550/ARXIV.1706.03762>
- Wang, Z., & Feng, Y. (2024). Harmonizing form and function: The evolution, principles, and future of interactive design. *Applied and Computational Engineering*, 57(1), 153–159. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/57/20241326>
- Ward, A. F., Duke, K., Gneezy, A., & Bos, M. W. (2017). Brain Drain: The Mere Presence of One's Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity. *Journal of the Association for Consumer Research*, 2(2), 140–154.
<https://doi.org/10.1086/691462>
- Wegner, D. M., Erber, R., & Raymond, P. (1991). Transactive memory in close relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(6), 923–929.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.61.6.923>
- Wegner, D. M., & Ward, A. F. (2013). How Google Is Changing Your Brain. *Scientific American*, 309(6), 58–61. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican1213-58>
- Wu, B., & Xu, H. (2024). Harmonizing human-computer interaction: Exploring evolution and integration in media and computing. *Applied and Computational Engineering*, 106(1), 1–6.
<https://doi.org/10.54254/2755-2721/106/20240910>
- Zannoni, M. (2024). *Il design delle interfacce* (Prima edizione). Quodlibet.
- Zannoni, M., Sicklinger, A., & Pezzi, M. (2021). Human Body Interaction From the Imaginary to Contemporaneity. Anticipation Design Processes. *DIID*, 74(74). <https://doi.org/10.30682/diid7421a>
- Zhang, Y., & Nauman, U. (2018). Artificial Unintelligence: Anti-intelligence of Intelligent Algorithms. In Z. Shi, C. Pennartz, & T. Huang (A c. Di), *Intelligence Science II* (Vol. 539, pp. 333–339). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01313-4_35

Zhu, Y., Zeng, Y., Ren, J., Zhang, L., Chen, C., Fernandez, G., & Qin, S. (2022). Emotional learning retroactively promotes memory integration through rapid neural reactivation and reorganization. *eLife*, *11*, e60190. <https://doi.org/10.7554/eLife.60190>

SITOGRAFIA

- ANSA. (2023, maggio 25). *Dipendenti da web, social e videogame 700mila adolescenti—Internet e Social*. Agenzia ANSA.
https://www.ansa.it/sito/notizie/tecnologia/internet_social/2023/05/25/dipendenti-da-web-social-e-videogame-700mila-adolescenti_6b5a06da-7d9b-43f4-9662-ccb97a0ee9a2.html
- apa. (2023). *APA Dictionary of Psychology*.
<https://dictionary.apa.org/autobiographical-memory>
- Apple. (2023, dicembre 11). *Apple launches Journal app, a new app for reflecting on everyday moments—Apple (CA)*. apple.com.
<https://www.apple.com/ca/newsroom/2023/12/apple-launches-journal-app-a-new-app-for-reflecting-on-everyday-moments/>
- Baldo, J. (2024, giugno 5). *I ricordi sono affidabili? Come funzionano e come nascono i falsi ricordi*. Geopop.
<https://www.geopop.it/i-ricordi-sono-affidabili-la-memoria-dei-testimoni-oculari-puo-essere-fallace/>
- Barbera. (2024, agosto 29). *NotePin è il nuovo gadget AI indossabile per non dimenticarti niente | Wired Italia*. Wired.it.
<https://www.wired.it/article/plaud-notepin-gadget-indossabile-ai/>
- Batcho, K. I. (2024). *Looking at Your Photos Can Be Uplifting, Enlightening, or Bittersweet*.
<https://www.psychologytoday.com/us/blog/longing-for-nostalgia/202401/looking-at-your-photos-can-be-uplifting-enlightening-or>
- Ben-Yair, S. (2019, settembre 12). *Relive your best memories with new features from Google Photos*. Google.
<https://blog.google/products/photos/relive-your-best-memories-new-features-google-photos/>
- Branni, R. (2024, gennaio 19). *Tutti pazzi per Rabbit r1: 50 mila unità vendute, arriva anche in Europa—GizChina.it*. Gozchina.it.
https://gizchina.it/2024/01/rabbit-r1-ai-10-mila-unita-vendute-sold-out/?utm_source=chatgpt.com
- Broz, M. (2024). *Photo Statistics: How Many Photos are Taken Every Day?* Photutorial. <https://photutorial.com/photos-statistics/>
- Burgos, M. (2024, gennaio 11). *Rabbit releases r1, an AI walkie-talkie that can plan itinerary, order food, book taxi and more*. Designboom | Architecture & Design Magazine.
<https://www.designboom.com/technology/rabbit-r1-ai-app-device-teenage-engineering-ces-2024-01-11-2024/>

-
- Callaway, E. (2024, ottobre 9). *Chemistry Nobel goes to developers of AlphaFold AI that predicts protein structures*. nature.
https://www.nature.com/articles/d41586-024-03214-7?utm_source=chatgpt.com
- Case, A. (Regista). (2010). *We are all cyborgs now* [Film].
https://www.ted.com/talks/amber_case_we_are_all_cyborgs_now
- Chabert, F., Zhu, J., Keating, B., & Sharma, V. (2021, luglio 28). *Recognizing People in Photos Through Private On-Device Machine Learning*. Apple Machine Learning Research.
<https://machinelearning.apple.com/research/recognizing-people-photos>
- Chaudhri, I. (2023, aprile). *Imran Chaudhri: The disappearing computer — and a world where you can take AI everywhere* | TED Talk. Ted.Com.
https://www.ted.com/talks/imran_chaudhri_the_disappearing_computer_and_a_world_where_you_can_take_ai_everywhere
- Chokkattu, J. (2024a, gennaio 11). *Ecco Rabbit R1, l'assistente AI che vuole mandare in pensione Alexa e Siri*. Wired Italia.
<https://www.wired.it/article/rabbit-r1-assistente-ai-ces-2024/>
- Chokkattu, J. (2024b, dicembre 27). *Revisiting the 3 Biggest Hardware Flops of 2024*. wired.com.
https://www.wired.com/story/revisiting-the-three-biggest-flops-of-2024/?utm_source=chatgpt.com
- Chokkattu, J. (2025, gennaio 8). *Your Next AI Wearable Will Listen to Everything All the Time* | WIRED. Wired.it.
<https://www.wired.com/story/bee-ai-omi-always-listening-ai-wearables/>
- CNET (Regista). (2024, luglio 30). *Nvidia's Jensen Huang & Meta's Mark Zuckerberg Talk AI at Siggraph: Everything in 9 Minutes* [Film].
<https://www.youtube.com/watch?v=bzQd86tBzek>
- Daniels, T. (2024). *Photography Statistics & Trends (2024)*. Lapes of the shutter.
<https://www.lapseoftheshutter.com/photography-statistics/>
- Deutsche Telekom. (2014, maggio 6). *No more cash – MyWallet turns your smartphone into a wallet*.
<https://www.telekom.com/en/media/media-information/archive/no-more-cash-mywallet-turns-your-smartphone-into-a-wallet-361090>
- DigiTech.News. (2020, gennaio 27). *Nel 2024 gli utenti hanno trascorso 7,7 miliardi di ore sulle app AI*. DigiTech.News.
<https://www.digitech.news/digital/27/01/2025/nel-2024-gli-utenti-hanno-trascorso-77-miliardi-di-ore-sulle-app-ai/>

- FastwebPlus. (s.d.). *La storia degli assistenti vocali—FASTWEBPLUS*. fastweb.it. Recuperato 26 gennaio 2025, da https://www.fastweb.it/fastweb-plus/digital-magazine/la-storia-degli-assistenti-vocali/?utm_source=chatgpt.com
- Flynn, J. (2023, aprile 3). 20 Vital Smartphone Usage Statistics [2023]: Facts, Data, and Trends On Mobile Use In The U.S. *Zipppia*. <https://www.zipppia.com/advice/smartphone-usage-statistics/>
- Garcia, P. A. (2024, aprile). *Can AI preserve your most precious memories?* Ted. https://www.ted.com/talks/pau_aleikum_garcia_can_ai_preserve_your_most_precious_memories
- Gli spot natalizi della Coca-Cola fatti con l'AI non sono piaciuti*. (2024, novembre 21). Il Post. <https://www.ilpost.it/2024/11/21/coca-cola-spot-intelligenza-artificiale-generativa/>
- Grant, A. (2025, gennaio 7). *Sam Altman on the future of AI and humanity*. Pod.Link. <https://pod.link/1554567118/episode/1b18cd3ca45e8dd89ad38c44415683f0>
- Gruber, T. (2017, aprile). *How AI can enhance our memory, work and social lives*. Ted.Com. https://www.ted.com/talks/tom_gruber_how_ai_can_enhance_our_memory_work_and_social_lives
- HuffPost. (2024, dicembre 13). *Cuando la IA se convierte en enemiga: Boicot a un mercado navideño por utilizar inteligencia artificial en sus puestos*. ElHuffPost. <https://www.huffingtonpost.es/sociedad/cuando-ia-convierte-enemiga-boicot-mercado-navideno-utilizar-inteligencia-artificial-puestos.html>
- humane. (2024). *Ai Pin Technical Details | Humane*. humane.com. https://humane.com/aipin/tech-details?utm_source=chatgpt.com
- Hutmacher, F. (2024). *Our Lives in the Mirror of Our Data*. Università Di Würzburg. <https://www.uni-wuerzburg.de/en/news-and-events/news/detail/news/autobiographical-memory/>
- Kamen, M. (2023, novembre 15). *Review: Ray-Ban Meta Smart Glasses*. WIRED. <https://www.wired.com/review/review-ray-ban-meta-smart-glasses/>

-
- Kapur, A. (2019, aprile). *Arnav Kapur: How AI could become an extension of your mind* / TED Talk. Ted.Com.
https://www.ted.com/talks/arnav_kapur_how_ai_could_become_an_extension_of_your_mind
- Karlovitich, S. (2024, ottobre 24). *Heineken turns any phone 'boring' to encourage IRL connection*. Marketing Dive.
<https://www.marketingdive.com/news/heineken-phone-boring-encourage-connection/730897/>
- Kaspersky Lab. (2016). *Digital Amnesia to the Augmented Mind*. Kaspersky Lab.
<https://media.kaspersky.com/pdf/Kaspersky-Digital-Amnesia-Evolution-report-17-08-16.pdf>
- Katherine E., B. (2024). *Reminders can eliminate age-related decline in memory*. Reminders Can Eliminate Age-Related Decline in Memory - News Center - The University of Texas at Arlington.
<https://www.uta.edu/news/news-releases/2024/10/24/reminders-can-eliminate-age-related-decline-in-memory>
- Kim, J. W. (s.d.). *GitHub—Openai/whisper: Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision*. github.com. Recuperato 28 gennaio 2025, da https://github.com/openai/whisper?utm_source=chatgpt.com
- Kurzweil, R. (2024, aprile). *The last 6 decades of AI — and what comes next*. Ted.
https://www.ted.com/talks/ray_kurzweil_the_last_6_decades_of_ai_and_what_comes_next
- Limitless AI. (2014). *Limitless*. <https://www.limitless.ai/>
- Lutter, V. (2012). *About* / Vera Lutter. <https://veralutter.net/about/>
- Mac, A. (2024, febbraio 5). *Dipendenza digitale, ragazzi online tre mesi l'anno*. Il Sole 24 ORE.
<https://www.ilsole24ore.com/art/dipendenza-digitale-ragazzi-online-tre-mesi-l-anno-AFqWUpbC>
- Making the Macintosh. (s.d.). *The Xerox PARC Visit*. Recuperato 25 gennaio 2025, da https://web.stanford.edu/dept/SUL/sites/mac/parc.html?utm_source=chatgpt.com
- McDonough, M. (2024). *Harnessing the Senses to Improve Memory* / Harvard Medicine Magazine.
<https://magazine.hms.harvard.edu/articles/harnessing-senses-improve-memory>

- Omi (Regista). (2025, gennaio 8). *Omi Launch Video* [Film].
<https://www.youtube.com/watch?v=MZLzvN3vmtI>
- OpenAI. (2022, ottobre 21). *Introducing Whisper*. Openai.Com.
<https://openai.com/index/whisper/>
- Paluri, M., & Aziz, O. (2016, marzo 30). Engineering for nostalgia: Building a personalized “On This Day” experience. *Engineering at Meta*.
<https://engineering.fb.com/2016/03/30/ml-applications/engineering-for-nostalgia-building-a-personalized-on-this-day-experience/>
- Pierce, D. (2024, settembre 14). *This is a great AI voice recorder, and it's totally doomed*. The Verge.
<https://www.theverge.com/2024/9/14/24243781/plaud-notepin-review-ai-voice-recorder>
- rabbit (Regista). (2024, gennaio 9). *Introducing r1* [Film].
<https://www.youtube.com/watch?v=22wILy7hKP4>
- RayBan, S. (s.d.). *Ray-Ban | Meta smart glasses | Ray-Ban® USA*. Recuperato 27 gennaio 2025, da
<https://www.ray-ban.com/usa/ray-ban-meta-smart-glasses>
- Richmond, S. (2022, marzo 3). *How many photos do young people actually take?* The Independent.
<https://www.the-independent.com/life-style/photographs-young-people-poll-b2027607.html>
- Silvestri, S. (2025, gennaio 23). *Boom delle app AI: 1 miliardo di dollari spesi nel 2024 - TechTalking.it*.
<https://techtalking.it/boom-app-ai-1-miliardo-dollari-spesi-2024/>
- Smorti, A. (2015, ottobre 26). Raccontare di sé: Memorie del passato, richieste del presente. *La ricerca*.
<https://laricerca.loescher.it/raccontare-di-se-memorie-del-passato-richieste-del-presente/>
- Suleyman, M. (2024, aprile). *What is an AI anyway?* Ted.
https://www.ted.com/talks/mustafa_suleyman_what_is_an_ai_anyway
- TEDx Talks. (2011, giugno 12). *Is your phone part of your mind? | David Chalmers | TEDxSydney*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ksasPjrYFTg>
- TEDx Talks (Regista). (2024, luglio 23). *AI DIXIT: L'intelligenza artificiale e il futuro dell'umanità | Cristina Pozzi | TEDxBelluno* [Film].
<https://www.youtube.com/watch?v=bP5fYGPaKQ8>

-
- The Guardian. (2024, maggio 27). Concerts ruined by selfish people using their phones. *The Guardian*.
<https://www.theguardian.com/money/article/2024/may/27/concerts-ruined-by-selfish-people-using-their-phones>
- Wadhvani, P., & Jaiswal, S. (2024). *Mobile Artificial Intelligence Market Size & Share, Previsioni 2034*. Global Market Insights Inc.
<https://www.gminsights.com/it/industry-analysis/mobile-artificial-intelligence-market>
- Woolf, M. (2025). *18+ Mobile Photography Statistics for 2025*.
<https://photoaid.com/blog/mobile-photography-statistics/>
- Zeman, E. (2024). *First Look: Can the Rabbit R1 AI Companion Do Anything Our Phones Can't?* PCMAG.
https://www.pcmag.com/articles/first-look-can-the-rabbit-r1-do-anything-our-phones-cant?_gl=1*m2sp46*_up*MQ..*_ga*NzI4MzQ4NTgwLjE3MTM5ODUwMjg.*_ga_2Y85WP1X8R*MTcxMzk4NTAyOC4xLjAuMTcxMzk4NTAyOC4wLjAuMA..

