Un progetto “computer assistito domiciliare” per la prevenzione del decadimento cognitivo

Invecchiare bene (e meglio) non è soltanto un diritto del singolo individuo ma un obiettivo di enorme portata economica e sociale, soprattutto in una società che sta vivendo un aumento esponenziale del numero degli ultralongevi. In questo articolo si evidenzia la necessità di stimolare le capacità cognitive degli anziani e si esplora la realizzazione del progetto “GER-rehab”, tramite un software volto a migliorare il training cognitivo mediante tecnologie informatiche.

Di Mauro Gaspari *(Professore Associato, Dipartimento di Informatica Scienza ed Ingegneria - DISI, Università di Bologna)*, Sara Zuppiroli *(Assegnista di Ricerca, Dipartimento di Informatica Scienza ed Ingegneria - DISI, Università di Bologna)*, Afro Salsi *(Coordinatore Attività Sanitarie Anziani, ASP Bologna)*

Tutti noi vogliamo invecchiare al meglio rispetto alle condizioni che la sorte ci assegna. Possiamo dire che questa aspirazione dei singoli dovrebbe tradursi in un diritto inalienabile. Ad ogni modo, per esercitare appieno tale facoltà è necessario comprendere quali siano le regole cui attenersi scegliendo quelle suffragate scientificamente e realisticamente praticabili.

Una delle più importanti di suddette norme, forse la principale, è quella che da tempo ci suggeriscono i gerontologi[1]: mantenere esercitate e attive le principali attività e funzioni della vita quotidiana. Ci si riferisce, dunque, sia alla sfera delle attività motorie sia a quella delle attività intellettuali e cognitive. Possiamo realisticamente ritenere che mentre sull’importanza delle prime – le attività motorie – è già stato raggiunto un certo grado di consapevolezza, molto invece rimane ancora da fare riguardo alla necessità di stimolare e quindi mantenere al meglio le capacità cognitive.

L’invecchiamento: un problema cognitivo e sociale

L’invecchiamento demografico rappresenta un *trend* reale con cui è necessario confrontarsi. Vi è però un aspetto nello svilupparsi progressivo e crescente di tale fenomeno non sufficientemente conosciuto e analizzato che porterà a delle conseguenze rilevanti: l’aumento prospettico ed esponenziale del numero degli ultralongevi – coloro che hanno superato i 90 anni. **Secondo l’US Census Bureau** (Krach et al., 1999) **il numero degli ultracentenari si decuplicherà nell’arco di mezzo secolo ed è prevista una crescita quasi logaritmica a partire dagli anni ‘20 del duemila.** Per quanto riguarda l’Italia, centenari e ultracentenari stanno progressivamente raggiungendo le 20.000 unità su una popolazione di 59,73 milioni (ISTAT, 2022). Considerando che gli ultralongevi sono soggetti a ridotta capacità performativa e perciò fragili e vulnerabili (Ahmed et al., 2007), a rischio di disabilità, dipendenza e malattia, si tratta con ogni evidenza di una trasformazione epocale che rischia di stravolgere gli attuali assetti sociali.

L’invecchiamento porta inevitabilmente ad una diminuzione delle relazioni e delle occasioni che rappresentano uno stimolo capace di mantenete attiva la nostra mente che così finisce per atrofizzarsi, esattamente come un muscolo che non lavora. Lo studio, la lettura, la discussione con altre persone, imparare a memoria brevi poesie (non meravigli ciò!), il gioco delle carte, fare di conto, fruire delle programmazioni radio e TV, la navigazione sui *social* per chi lo gradisca, sono tutte attività consigliate e utili allo scopo. A queste attività di tipo ordinario, si sono aggiunte recentemente altre opportunità che grazie alla tecnologia sono ora a disposizione degli anziani. Si tratta di esercizi che rientrano nella cosiddetta stimolazione cognitiva computer assistita, detta anche *training* cognitivo (Klimova, 2016).? ?In breve, essa consiste nell’utilizzo di applicazioni per la

stimolazione cognitiva dal funzionamento molto semplificato, per mezzo del quale gli anziani si possono esercitare nella soluzione di problemi, allenando in questo modo il cervello e la mente.

Con un opportuno *training* cognitivo è possibile ottenere risultati positivi, non solo in termini di mantenimento, rallentando così il naturale processo di senescenza, ma anche un miglioramento delle capacità di *performance* – invecchiando non si perdono integralmente queste potenzialità (Zinke et al., 2014). Questo è possibile soprattutto grazie alla neuroplasticità, capacità intrinseca di adattamento del cervello umano tramite la riorganizzazione di connessioni sinaptiche, e alla riserva cognitiva che si accresce nel tempo soprattutto attraverso l'esercizio costante delle attività intellettuali, che può essere definita come resilienza del cervello rispetto al danno cerebrale.

In continuità con tali premesse, **è nato il progetto "GER-rehab" con l'obiettivo di proporre attività di training cognitivo basate su computer ad anziani sani selezionati tra i contatti della associazione AUSER di Bologna**[2].? Oltre all'analisi di impostazione prettamente scientifica, vi era lo scopo di valutare l'adesione dei soggetti alle attività di *training* cognitivo proposte, finalizzate al mantenimento delle capacità prestazionali intellettuali, analizzando, allo stesso tempo, la presenza di eventuali precondizioni necessarie per attivare e promuovere pratiche virtuose capaci di condurre a un miglioramento dello stile di vita nella popolazione anziana allargata.

L'emergere della situazione pandemica COVID-19 ha condotto inevitabilmente alla revisione dei piani iniziali, adottando metodologie che consentissero la realizzazione del progetto "a distanza".? Sebbene il numero di anziani coinvolti non sia stato molto elevato, dal contesto complesso in cui questa esperienza è maturata e si è articolata, si sono potute trarre alcune preziose indicazioni operative, che è nostra intenzione discutere dopo aver richiamato i concetti alla base della stimolazione cognitiva e presentato nel dettaglio quanto svolto nel progetto.

Il Training Cognitivo Computer Assistito

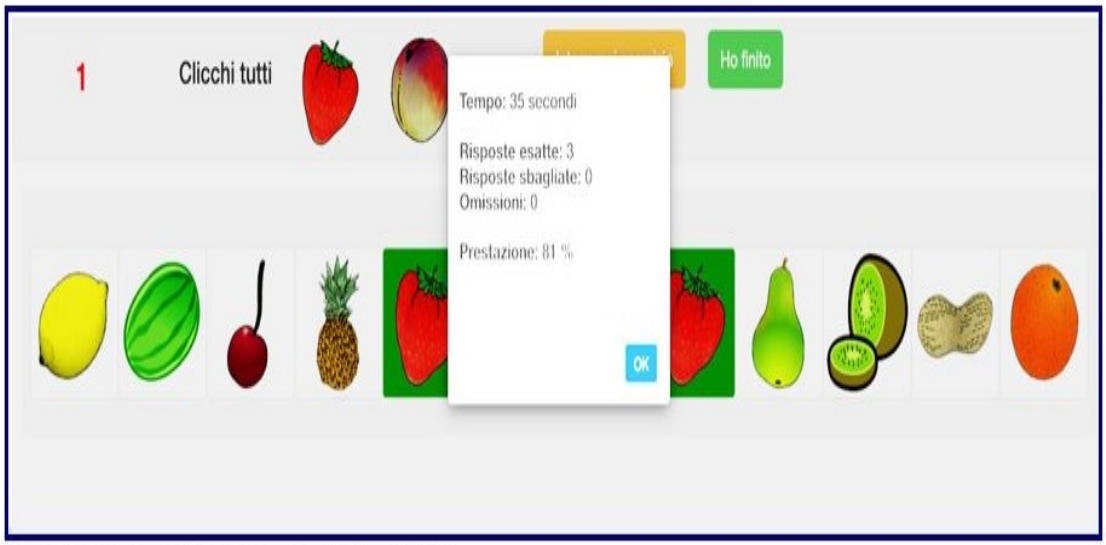
L'attività cognitiva riguarda principalmente l'elaborazione delle informazioni provenienti dall'ambiente circostante ed acquisite attraverso i nostri sensi. Si tratta di un'attività strutturata e complessa in cui intervengono diverse funzioni cognitive; le più rilevanti tra esse sono l'attenzione, la memoria e le funzioni esecutive. L'attenzione riguarda la capacità di eseguire un'analisi selettiva degli stimoli che ci arrivano dal mondo esterno. La memoria permette di codificare, immagazzinare e recuperare le informazioni. Sia l'attenzione che la memoria si possono classificare in diverse tipologie la cui trattazione dettagliata esula dagli scopi di questo articolo[3].

Infine, vi sono le funzioni esecutive, ovvero processi cognitivi di livello superiore, che riguardano ad esempio la pianificazione, che congiuntamente alle altre funzionalità ha il fine di raggiungere un certo obiettivo. Un esempio di questo tipo di attività è costituito dal gioco delle carte; per scegliere la carta strategicamente migliore è necessario memorizzare le carte che sono già state giocate e, allo stesso tempo, ipotizzare le possibili risposte dell'avversario. Rientrano nelle funzioni esecutive anche attività ordinarie quotidiane quali, ad esempio, la pianificazione di una giornata in cui si deve fare la spesa congiuntamente ad altri impegni, o attività più complesse come l'organizzazione di un viaggio. **Quando alcune delle funzioni cognitive sono deficitarie, il nostro cervello smette di funzionare in modo ottimale con il rischio di non riuscire ad affrontare adeguatamente tutte le situazioni e/o problematiche che si presentano nella vita quotidiana. Il *training* cognitivo si colloca in questo contesto in quanto, tramite opportuni esercizi, ha l'obiettivo di allenare le funzioni cognitive al fine di impedirne il decadimento.**

Negli ultimi due decenni si sono sempre più diffuse applicazioni che permettono di effettuare *training* cognitivo su computer, alcune di queste sono semplici applicazioni scaricabili gratuitamente, altre, *software* professionali che utilizzano *hardware* specifici. Diversi sono i vantaggi che derivano dall'uso del computer rispetto agli approcci tradizionali. In particolare, si può ottenere una maggiore flessibilità adattando gli esercizi di *training* al profilo dei soggetti, con variazioni automatiche delle

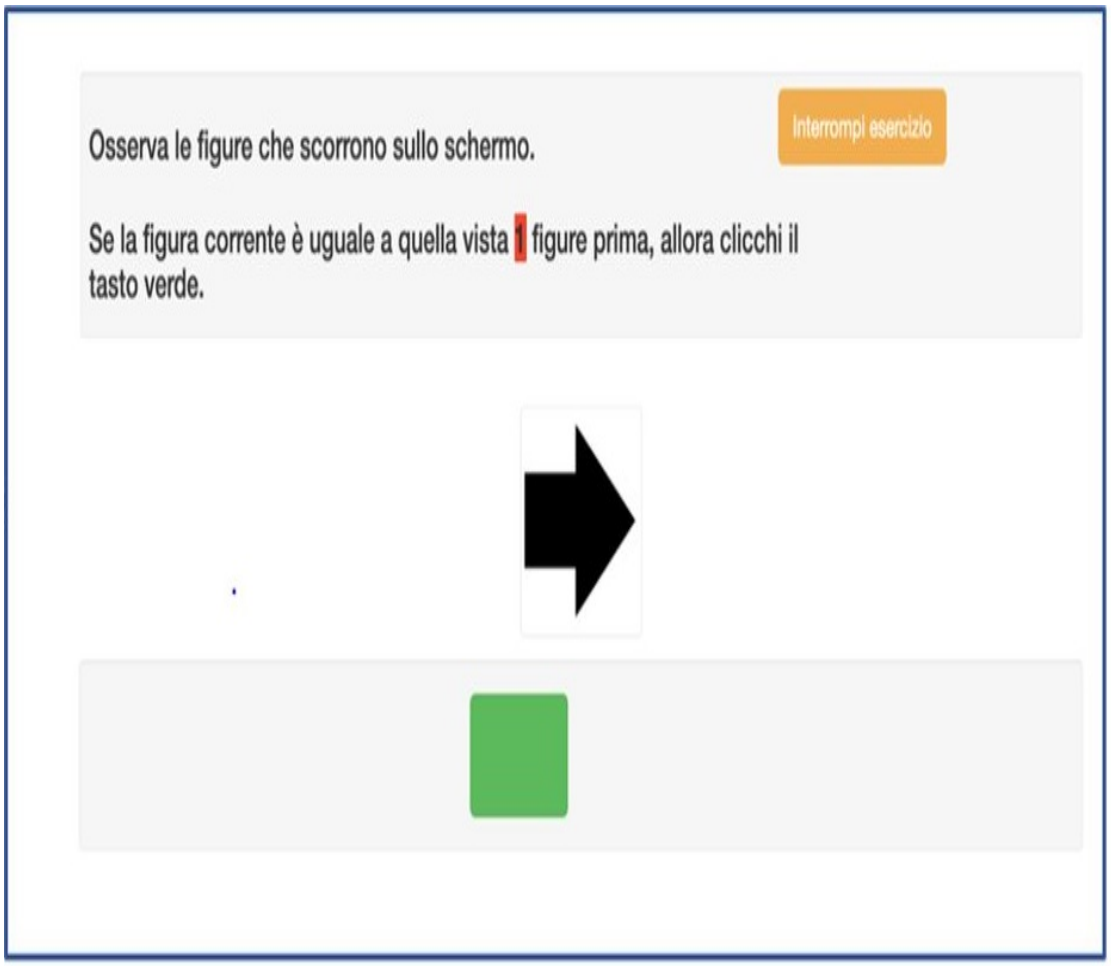
difficoltà sulla base delle loro risposte. Si possono inoltre fornire funzionalità aggiuntive, grazie all'elaborazione automatica avente luogo attraverso la memorizzazione dei risultati con la possibilità di monitorare l'attività a distanza e di presentare statistiche riepilogative.

Il software per il *training* cognitivo che abbiamo utilizzato nel progetto, denominato "**MS-rehab**", è stato sviluppato presso il Dipartimento di Informatica Scienza ed Ingegneria (DISI) dell'Università di Bologna (Gaspari et al., 2020). Si tratta di un *software* nato dalla collaborazione del Prof. Mauro Gaspari del DISI con il Dott. Sergio Stecchi, ex Direttore dell'UOSI Riabilitazione Sclerosi Multipla dell'IRCCS, ospedale Bellaria di Bologna. Inizialmente il *software* era dedicato ai pazienti affetti da Sclerosi Multipla, successivamente è stato raffinato per il *training* su soggetti anziani, grazie alla collaborazione con la Prof.ssa Franca Stablum del Dipartimento di Psicologia Generale dell'Università di Padova (Signorello et al., 2022). Le Figure 1, 2 e 3 illustrano alcuni esempi degli esercizi che riguardano rispettivamente attenzione, memoria e funzioni esecutive[4].



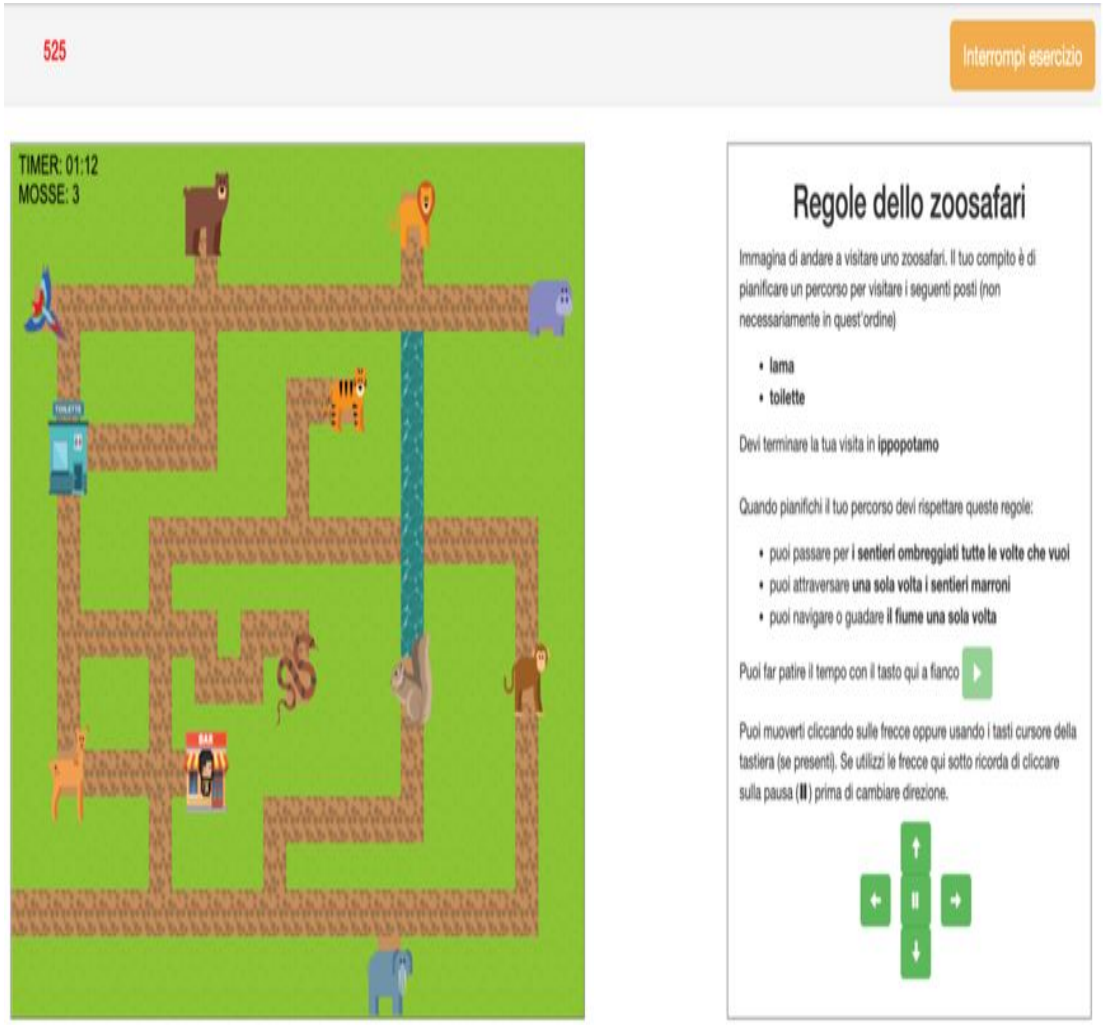
Fonte: screenshot del software "MS-rehab"

Figura 1- Esercizio sull'attenzione con un esempio di feedback



Fonte: Screenshot del software "MS-rehab"

Figura 2 – Esercizi sulla memoria



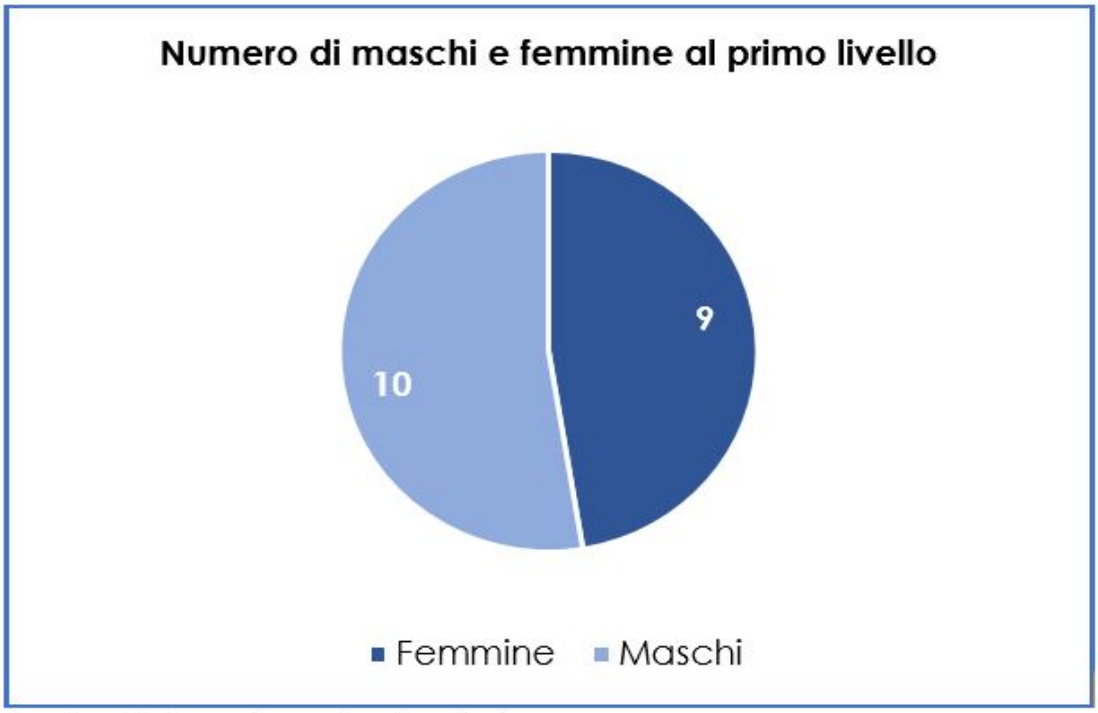
Fonte: screenshot del software "MS-rehab"
Figura 3 – Visita allo Zoosafari per esercitare le funzioni esecutive

Uno dei punti di forza di "MS-rehab" è la sua architettura basata su web che permette di svolgere il *training* cognitivo anche presso le abitazioni degli individui coinvolti, raccogliendo e monitorando allo stesso tempo i dati ed in questo modo l'adesione e i progressi dei soggetti interessati.

I partecipanti coinvolti e le attività svolte

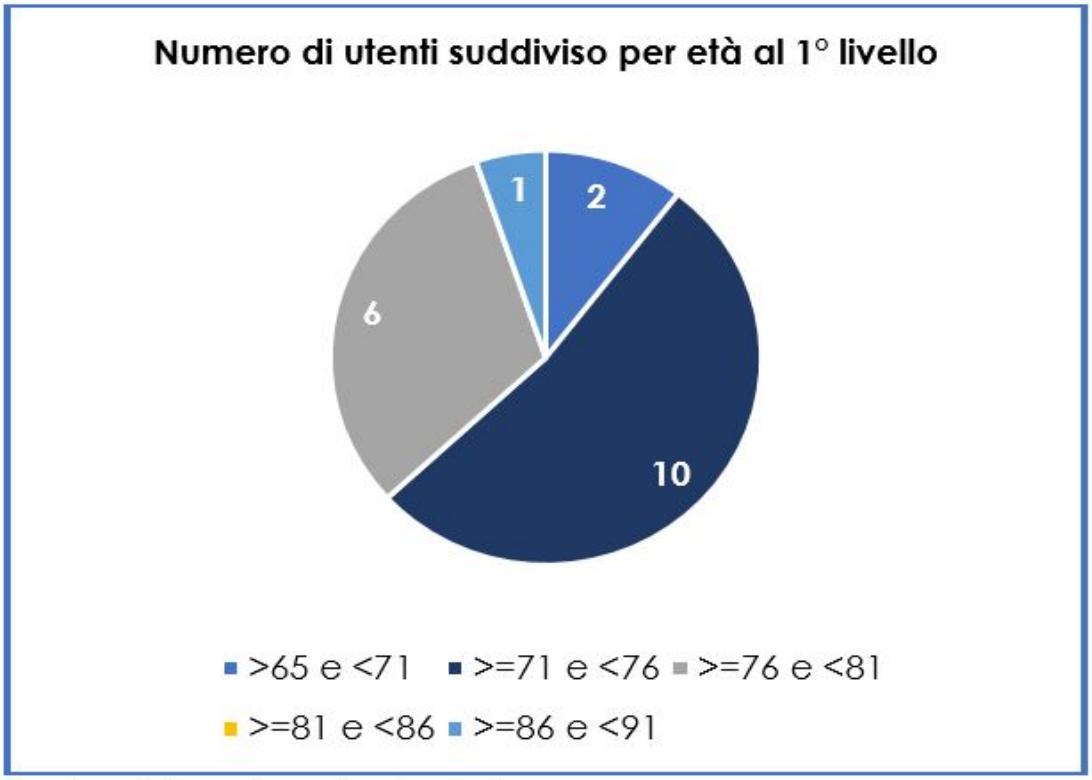
Le attività del progetto hanno avuto inizio a novembre 2019 e sono terminate a febbraio 2021. Nella fase iniziale, essendo il progetto indirizzato anche ad anziani di età più avanzata – oltre i 75 anni – il *software* è stato attentamente adattato apportando alcune modifiche alla grafica e ai testi[5]. Successivamente, sono stati selezionati gli esercizi maggiormente idonei da utilizzare nel training cognitivo. Nello specifico, sono stati scelti quelli che rispondevano maggiormente agli obiettivi specifici del *training*, ovvero attività volte a potenziare i principali domini cognitivi (attenzione, memoria e funzioni esecutive). In un secondo momento sono stati svolti dei test da due utenti al fine di migliorare ulteriormente il sistema.

L'inizio del *training* vero e proprio era previsto a Marzo 2020 e prevedeva alcuni incontri di gruppo per illustrare ai soggetti coinvolti le funzionalità del sistema. Tuttavia, il repentino insorgere dell'emergenza COVID-19 ha portato ad alcune variazioni al fine di consentire la realizzazione del progetto "a distanza". Sono stati formati cinque tutor, volontari di AUSER, il cui compito è stato quello di seguire gli anziani coinvolti per tutta la durata del progetto, fin dalle prime fasi (dal reclutamento con la presentazione dell'iniziativa e l'acquisizione del consenso informato), utilizzando la piattaforma di videoconferenza Zoom. Inoltre, nella fase operativa, è stata introdotta la figura del?"Tutor informatico" per trasmettere individualmente ai partecipanti le conoscenze del programma di *training* e risolvere eventuali problematiche tecniche, quando si è presentata la necessità. **Il *training* ha visto coinvolti 19 utenti (dei 26 che erano stati contattati) di cui 10 uomini e 9 donne di età compresa tra i 66 e gli 87 anni.** In figura 4 si mostra il numero di utenti divisi per sesso e per età.



Fonte: elaborazione degli autori

Figura 4 – I partecipanti al training per sesso



Fonte: elaborazione degli autori

Figura 5 – I partecipanti al training per età

Ogni tutor ha seguito un gruppo di utenti andando a formare cinque gruppi di lavoro. Dei 19 soggetti inizialmente coinvolti, 17 hanno svolto il *training* – di cui 15 partecipando con continuità. Sono stati i tutor a mantenere i contatti con i partecipanti, chiedendo loro un riscontro sulle attività di *training* e sostenendoli nelle difficoltà tecniche incontrate, coinvolgendo, se necessario, il tutor informatico.

Funzione cognitiva stimolata	Livello	Numero di prove totali	Numero utenti che hanno svolto almeno un esercizio a questo livello	Numero medio di prove per passare al livello successivo
Attenzione selettiva con memorizzazione	facile	252	17	15
	medio	201	13	15
	difficile	486	11	44
Attenzione selettiva	facile	425	16	27
	medio	404	9	45
	difficile	230	7	33
Attenzione divisa	facile	281	18	16
	medio	154	10	15
	difficile	157	8	20
Memoria riconoscimento	facile	170	16	11
	medio	149	11	14
	difficile	160	11	15
Memoria visuo-spaziale	facile	102	16	6
	medio	67	10	7
	difficile	58	10	6
Pianificazione	facile	262	16	16
	medio	146	8	18
	difficile	138	6	23

Fonte: elaborazione degli autori

Tabella 1 – Le funzioni cognitive stimolate nella prima fase del training

La Tabella 1 presenta alcuni dati relativi alle funzioni cognitive stimolate nella prima fase dell'attività: il numero totale di prove svolte per ogni esercizio, il numero di soggetti che hanno provato almeno una volta a svolgere l'esercizio e il numero medio di prove necessario per poter superare il livello di difficoltà. Da questi dati emerge che gli esercizi di attenzione e di pianificazione hanno impegnato gli utenti in un numero maggiore di tentativi rispetto agli esercizi di memoria. Si tratta comunque di un dato non rappresentativo statisticamente[6]

.

Tra tutti i partecipati solo 6 soggetti hanno concluso tutti le prove proposte inizialmente e per questi – 5 donne e 1 uomo, di tutte le fasce d'età – è stato predisposto un secondo gruppo di esercizi, più complessi e indirizzati alle funzioni cognitive di memoria e attenzione. Gli altri 11 hanno continuato a svolgere gli esercizi iniziali. I risultati della seconda fase sono riportati in Tabella 2. In questo caso si nota che gli esercizi di memoria sono quelli che hanno impegnato maggiormente gli utenti. Questi soggetti hanno svolto i loro esercizi fino alla conclusione del progetto e due di loro hanno portato a termine tutti gli esercizi del secondo livello.

Funzione cognitiva stimolata	Livello	Numero di prove totali	Numero utenti che hanno svolto almeno un esercizio a questo livello	Media di prove per passare al livello successivo
Attenzione selettiva con memorizzazione	basso	100	6	17
	medio	132	5	26
	difficile	166	4	42
Attenzione divisa	basso	81	6	14
	medio	108	6	18
	difficile	306	5	61
Memoria di lavoro	basso	193	6	32
	medio	92	4	23
	difficile	80	4	20
Attenzione selettiva	basso	513	6	86
	medio	139	4	35
	difficile	156	3	52
Memoria riconoscimento	basso	153	6	26
	medio	339	5	68
Memoria di lavoro associazioni nomi-volti	basso	195	6	33
	medio	167	2	84

Fonte: elaborazione degli autori

Tabella 2 – La seconda fase del training

Discussione ed indicazioni operative

Al termine dell'attività, a febbraio 2021, è stato somministrato un questionario di gradimento, rivelatosi un importante indicatore dell'andamento del progetto. Il questionario è stato suddiviso in cinque parti: la prima di queste riguardava alcuni parametri anagrafici degli utenti, presentati in precedenza; la seconda si proponeva di raccogliere un riscontro sul grado di soddisfazione rispetto all'organizzazione del progetto; la terza mirava a rilevare il livello di gradimento rispetto allo strumento proposto; la quarta indagava sull'eventuale disponibilità dei soggetti coinvolti a partecipare ad un altro progetto simile; la quinta poneva l'attenzione sulla percezione di eventuali miglioramenti riscontrati dai partecipanti dopo o durante il *training*, nelle attività di vita quotidiana.

In sintesi, **l'80% dei partecipanti si è dichiarato soddisfatto dell'attività svolta rispetto alle motivazioni date nella fase di reclutamento. Inoltre, tutti i partecipanti hanno espresso soddisfazione riguardo al supporto ricevuto dai tutor, confermando l'importanza centrale rivestita dalla figura del tutor per il buon andamento di questo tipo di iniziative**, anche relativamente ai risvolti sociali che ne seguono. Grazie a contatti settimanali o bisettimanali infatti, i tutor hanno garantito un buon livello di adesione al progetto, costituendo un importante punto di riferimento per gli anziani coinvolti durante la pandemia. In un contesto di normalità, maggiori sarebbero stati i benefici dovuti al ruolo del tutor, che avrebbe avuto maggiori possibilità di organizzare confronti di gruppo sulle attività svolte. D'altra parte, **sono venute alla luce le difficoltà incontrate da alcuni soggetti riguardanti l'utilizzo degli strumenti informatici**, problematica affrontata solo parzialmente, vista anche l'eccezionalità dell'emergenza che ci ha costretto a selezionare soggetti che possedevano già un computer. Questo aspetto merita sicuramente un approfondimento.

Ancora, tutti i partecipanti hanno confermato l'effettivo interesse per il progetto svolto e l'80% si è dimostrato interessato a partecipare a nuove iniziative di questo tipo. Relativamente alla partecipazione si evidenzia un'aderenza in tutte le fasce d'età, anche negli esercizi somministrati nella seconda fase. Sono invece le figure femminili quelle che hanno mostrato una maggiore continuità. Per ultimo ci preme sottolineare che **il 70% dei partecipanti ha notato ripercussioni positive rispetto alle attività svolte nella propria vita quotidiana durante o dopo il *training*.** Sebbene non si tratti certamente di valutazioni rigorose ottenute con strumenti scientifici validati, si può comunque concludere che **le attività proposte hanno avuto un risultato positivo nell'innescare consapevolezza rispetto alla problematica e pratiche finalizzate ad evitare il deterioramento cognitivo.**

Tale riscontro è essenziale per poter cogliere come il *training* cognitivo possa rappresentare una tra le possibili pratiche virtuose capaci di condurre a un miglioramento dello stile di vita della popolazione anziana allargata. Pertanto, pur trattandosi di un piccolo progetto indirizzato ad un numero limitato di anziani, si possono trarre preziose indicazioni operative utili a guidare i futuri sviluppi del training cognitivo.

In particolare, emergono fondamentali alcune linee d'azione:

- **Curare gli aspetti che riguardano l'alfabetizzazione informatica**: tale elemento è fondamentale, soprattutto in Italia, per poter estendere questo tipo di iniziative alla popolazione anziana allargata (Klimova et al, 2016)[7], e può essere affrontato sia con la preparazione di materiale specifico che con l'aiuto di figure di riferimento come quelle dei tutor o informatici – come sperimentato nel progetto.
- **Alternare diverse tipologie di *training***: le caratteristiche ad ampio spettro di "*MS-rehab*" con esercizi di *training* che affrontano diversi domini cognitivi (Gaspari et al., 2020), si sono rivelate essenziali per strutturare il training e renderlo più accattivante soprattutto grazie ad esercizi realistici per le funzioni esecutive, che riproducono le difficoltà che

l'anziano potrebbe incontrare realmente nella vita (per questo motivo definiti anche 'ecologici'), da alternare a quelli meno diversificati su attenzione e memoria.

- **Utilizzare approcci *Web-based***: questi infatti offrono l'opportunità di effettuare controlli a distanza in tempo reale dell'attività di *training* svolta da ogni singolo soggetto, senza costringerlo ad uscire di casa, ottimizzando di conseguenza anche i tempi degli operatori specializzati, uno dei principali ostacoli all'attuazione di tali iniziative su larga scala.
- **Enfatizzare la socializzazione**: tale aspetto, che in questo progetto è stato affrontato principalmente introducendo la figura dei *tutor*, merita sicuramente un approfondimento, sviluppando ad esempio esercizi, che riguardano le funzioni esecutive caratterizzati da compiti più complessi, che includano tra le caratteristiche di base anche l'interazione con altri soggetti, per elaborare insieme strategie e piani.

Un recente progetto internazionale intitolato "*Adaptive and collective intelligent web-based training to enhance problem solving in older people"*, finanziato dalla Fondazione *Velux Stiftung,* con il coinvolgimento dell'Università di Padova, l'Università di Bologna, l'Università di Tilburg (NL) e l'Università di Ginevra (CH) approfondirà nei prossimi anni questi aspetti.

Ringraziamenti
Si ringrazia il Dott. Sergio Stecchi, le cui idee hanno dato vita a questo progetto; l'associazione AUSER Bologna con Luigi Pasquali ed i volontari (tutor) Stefano Baccolini, Paolo Bruni, Loris Marchesini, Roberto Marega, Giovanni Pluchino, che hanno permesso la sua attuazione; La psicologa Martina Pinizzotto ha predisposto i questionari illustrati. Si ringrazia infine la Prof.ssa Franca Stablum e il Dott. Dario Signorello, per il contributo dato al raffinamento delle funzionalità di MS-rehab verso i soggetti anziani. Questo progetto è stato finanziato dalla Fondazione del Monte di Bologna e Ravenna.

BIBLIOGRAFIA

Ahmed N., Mandel R., Fain M. J. (2007), *Frailty an Emerging Geriatric Syndrome*, in American Journal of Medicine, Sep; 120(9), 748-753.

Gaspari M.; Zini F.; Stecchi S. (2020), *Enhancing Cognitive Rehabilitation in Multiple Sclerosis with a Disease-Specific Tool*, in Disability and Rehabilitation assistive technology, Dec; (1):1-14.

Glass A, Holyoak K. (1986), *Cognition*, Random House.

Klimova B., Simonova I., Poulova P., Truhlarova Z., Kuka K. (2016), *Older people and their attitude to the use of information and communication technologies Educational Gerontology, – A review study with special focus on the Czech Republic (older people and their attitude to ICT)*, in Educational Gerontology, 42(5):361-369.

Krach C. A., Velkoff V. A. (1999), *Midrange estimate for centenarians in the United State*, US Census Bureau.

Signorello D., Stablum F., Gaspari M., Zuppiroli S. (2022), *Enhancing memory and attention with adaptive computerized cognitive training,* in Proceedings of the Cognitive Science Arena, Feb; 1 – 1 (atti di: Cognitive Science Arena, Brixen-Bressanone, 18-19th of February).

Zinke K., Zeintl M., Rose N. S., Putzmann J., Pydde A., Kliegel M. (2014), *Working memory training and transfer in older adults: effects of age, baseline performance, and training gains*, in Developmental Psychology, Jan; 50(1):304-15.