

Body Brain

Cognitive Based Fitness Station



Dati Studente

Nome : **Marco Tosoni**

Università : **Politecnico di Milano _ Scuola del Design**

Anno accademico: **2019 - 2020**

Matricola : **904020**

Codice Persona : **10469048**

Facoltà : **Laurea Magistrale _ Integrated Product Design**

Relatore Tesi : **Francesco Zurlo**

Co-relatori : **Uros Marusic, Mario de Liguori**

Giorno Proclamazioe : **24 . 07. 2020**

Tipologia di Tesi : **Tesi di Ricerca**

Titolo Tesi : **BodyBrain: cognitive based fitness station for healthy aged people.**

Indice

Abstract	1
Introduzione Progetto	2
Capitolo 01 _ Campo di Ricerca	5
Plasticità Cerebrale	7
Cognitive Training	13
Computerized Cognitive Training	21
Tecnologia Positiva	25
Serious Games	31
Exergames	33
Interventi Cognitivi per riabilitazione motoria	37
Sintesi	41
Capitolo 02 _ Target di riferimento	45
The Human Roller Coaster	47
Invecchiamento del cervello	51
Invecchiamento della popolazione	57
Fragilità corporea e rischio caduta	65
Isolamento Sociale	71
Brief Definitivo	75
Sintesi	77
Capitolo 03 _ Analisi del Target	81
Questionario	83
Risultati	85
Baby Boomers	93
Ricerca Trends	94
Tracker e anziani	96
Profilo Personas	98
Capitolo 04 _ Benchmarking	103
Brain HQ	106

Cognifit	110
Lumosity	112
Braintraining Nintendo	114
RingFit Adventure	116
Active	118
Bobo	120
Senso	122
Stadia	124
Misfit	126
Wii Vitality Sensor	128
Capitolo 05 _ Sviluppo Concept	131
Obiettivi progetto	133
Ricerca Tecnologie	134
Ricerca Formale	140
Bluesky Research	144
Concept preliminari	146
Capitolo 06 _ Concept Definitivo	153
Base Station	155
Saturimetro	163
BodyBrain App	170
Tide	176
Sistema Prodotto	180
Sviluppi Futuri	182
Conclusione	184
Bibliografia	186

Abstract

BodyBrain è un sistema prodotto progettato per offrire un allenamento cognitivo personalizzato per utenti anziani o vicini alla terza età. Lo scopo è quello di prevenire e monitorare l'insorgere di sintomi riconducibili all'invecchiamento patologico, attraverso la fruizione di un nuovo tipo di terapie di stimolazione cognitiva ideate a partire dalle recenti ricerche condotte nel campo del cognitive training dell'Istituto di Ricerche Kinesiologiche di Capodistria.

Queste terapie sono volte a sperimentare nuovi programmi di riabilitazione motoria che si basano su interventi prettamente cognitivi, rivolti a utenti delicati o incapaci a eseguire esercizi fisici a livello ottimale, come anziani o persone che hanno subito traumi fisici debilitanti.

Il metodo utilizzato per lo sviluppo del progetto si è basato su una fase di ricerca preliminare, che ha visto la raccolta e consultazione di paper scientifici inerenti allo stato dell'arte del settore del cognitive training; seguita da una selezione dei programmi di allenamento cognitivo ritenuti come più efficaci dalle metanalisi condotte dal team dell'istituto; infine alla progettazione tramite metodologie di Design di un prodotto che non fosse relegato solo al contesto clinico, ma che potesse raggiungere un bacino di utenza più ampio in uno scenario di largo consumo.

Al momento lo stadio di sviluppo del progetto è quello di concept avanzato, in particolare è presente: il prototipo digitale del device Base Station, progettato per fruire gli allenamenti cognitivi in modo remoto; il progetto dell'interface dell'applicazione per generare gli allenamenti personalizzati; infine il progetto di un esercizio (exergame) dimostrativo, con lo scopo di mostrare le funzioni base dell'oggetto, da testare nella futura fase di implementazione e prototipazione.

Keywords :

cognitive training; tecnologie cognitive; anziani; invecchiamento patologico; plasticità cerebrale; riabilitazione motoria; exergames; remoto; body tracking; brain games.

Introduzione Progetto

Il nome BodyBrain, corpo e cervello, ha un significato duplice nell'ottica del progetto descritto in questa ricerca. Il significato fa riferimento a quello stretto ma sottile legame che c'è tra mente e corporeità. Se infatti il secondo può essere definito come estensione diretta e conseguenza del benessere del primo; a sua volta il primo può essere descritto come profondamente influenzato dalla sensibilità e dall'efficienza secondo.

"Mens sana in corpore sano" recita la famosa locuzione latina, perché la salute dell'uno è imprescindibile da quella dell'altro, se si vuole vivere una vita sfruttando al massimo il potenziale che l'organismo umano mette a disposizione.

Il sottotitolo, cioè Cognitive based fitness station, mostra ancora un altro dualismo. Mette accanto al concetto di fitness, parola che richiama l'educazione fisica, la parola Cognitive, cognitivo. Che semplificando può essere definita come il processo del pensiero, cioè l'abilità del cervello di processare ed elaborare informazioni ed ottenere una conoscenza diversificata a seconda della natura dell'informazione.

Quindi letteralmente il sottotitolo può essere tradotto come : "postazione di educazione fisica basata sulla cognizione"; ma come può solo lo sforzo del cervello, influenzare tutti quegli aspetti che possono essere migliorati solo con una sana attività fisica? La risposta, secondo dei recenti studi condotti nel campo delle scienze cognitive e della riabilitazione motoria, sembra dire: Sì, è possibile allenare abilità riconducibili al controllo motorio e fisico, attraverso il solo stimolo del cervello.

Questa affermazione va contestualizzata secondo scenari in cui le normali attività fisiche sono al di fuori della portata di utenti che ne hanno invece estremo bisogno, come soggetti clinici costretti a prolungati periodi di totale immobilità, causa traumi fisici o cerebrali. Oppure, senza considerare questi casi estremi, anche gli anziani hanno bisogno di fare attività fisica, anche se sono persone mediamente più fragili fisicamente rispetto ai membri della stessa popolazione più giovani. Per questo, spesso lo sforzo per tenersi in forma produce più danni dei benefici sperati.

Per far fronte a questi problemi, negli ultimi anni la ricerca nel campo della riabilitazione sta mettendo in pratica nuove soluzioni su misura per gli anziani. Soluzioni profondamente targhettizzate, soluzioni che devono far fronte a molti dei problemi che l'attività fisica rivolta ad un anziano possono significare. L'ideale sarebbero soluzioni ad hoc, con lo scopo di dosare alla perfezione il carico di lavoro fisico sul soggetto; di conseguenza protocolli standard o pacchetti predefiniti di allenamento, non bastano più.

Per giunta la popolazione di anziani nel mondo è destinata ad aumentare sostanzialmente nel prossimo futuro, già oggi il peso di un'aspettativa di vita oltre gli 80 anni sta gravando molto sul sistema sanitario e sociale del nostro paese; nei prossimi decenni tutto ciò sarà moltiplicato e diffuso in larga scala nella maggior parte dei paesi civilizzati.

Invecchiare significa perdere l'autonomia, diventare persone che dipendono totalmente da altre per la propria sopravvivenza. Anche se molte persone oggi si possono vantare di aver superato gli 80 anni, quante di queste stanno vivendo il traguardo in una prestanza fisico-cognitiva ottimale? Lunghezza della vita non significa per forza la sua qualità.

Vivere gli ultimi anni di questa in compagnia dei proprio cari, magari colpiti da una delle tipiche malattie cronico-degenerative ormai sempre più aumento di pari passo con l'aspettativa di vita (per esempio l'Alzheimer), non è proprio quella che si può definire "una vita di qualità", soprattutto se non ci si ricorda neanche più il nome dei figli.

Questo è l'invecchiamento patologico, quando la vecchiaia passa da una dimensione fisiologica, per trasformarsi in una malattia, che una volta arrivata è molto difficile da curare, esistono in genere solo soluzioni meramente palliative.

La palestra, l'attività fisica, la stimolazione cognitiva, il tenersi in forma, sono tutte cose che possono rallentare la probabilità di questo declino patologico. Possono fare la differenza tra il vivere una vecchiaia sana al massimo delle proprie possibilità, contro una vecchiaia segnata dalla demenza senile o dall'impossibilità di muoversi senza l'aiuto di una sedia rotelle. BodyBrain nasce con l'intento di mettere a disposizione gli strumenti per prevenire l'insorgere dei devastanti effetti dell'invecchiamento patologico, attraverso un sistema di allenamento prettamente cognitivo, senza scordarsi della dimensione motoria.

Il tutto è mediato attraverso una dimensione motivazionale, che solo il concetto di "gioco" può rendere nel modo più efficace possibile. Questi strumenti sono gli exergames, videogiochi fruibili non attraverso i tradizionali controller, ma grazie ad interazioni motorie libere e dinamiche, che uniscono lo stimolo cognitivo dato dal gameplay e una dimensione fisica diretta data dai sistemi di "body tracking". Il progetto nasce da una collaborazione con i ricercatori dell'Istituto di Ricerche Kinesiologiche di Capodistria, che negli ultimi anni hanno eseguito meta analisi e ricerche nel campo del cognitive training allo scopo di sperimentare questo nuovo tipo di terapie chiamate "riabilitazione motoria attraverso sistemi non fisici".

La risposta di queste ricerche è che l'allenamento cognitivo da solo può servire solo in casi estremi. Per fasce di utenza come anziani, un'unione equilibrata di questi due tipi di stimoli, apparentemente agli antipodi, può creare la sintesi perfetta. L'esperienza di allenamento e intrattenimento totale in cui, dove lo sforzo fisico non può arrivare, quello cerebrale può compensare.



CAPITOLO 01

Campo di Ricerca

Introduzione :

In questo capitolo descrivo i principali campi di ricerca che sono la base teorica del mio progetto. Le descrizioni sono di carattere sintetico e divulgativo, non pretendono di essere complete ed esaustive sull'argomento, trattandosi comunque di campi molto complessi su cui il dibattito scientifico è ancora in maggioranza aperto. Mi riferisco in particolare agli argomenti affini alla plasticità cerebrale, il funzionamento di quest'ultima e l'efficacia del cognitive training, che saranno molto probabilmente sottoposti a ulteriori revisioni dall'avanzamento della ricerca neuroscientifica. Il cervello è un organo molto complesso su cui c'è ancora molto da imparare e da scoprire.

Plasticità Cerebrale

Definizione :

Per plasticità cerebrale si intende quella capacità tutta unica del sistema nervoso di adattarsi e cambiare organicamente a seconda degli stimoli provenienti dall'ambiente esterno.

Questo concetto è alla base delle recenti scoperte nel campo delle neuroscienze e ha rimpiazzato la vecchia idea secondo il quale la struttura del cervello dell'individuo derivi in larga parte dal suo patrimonio genetico. Il ruolo dell'esperienza nella formazione della mente è stata significativamente rivalutata, quindi l'organizzazione delle funzioni cerebrali va ricondotta in larga parte dall'interazione con l'ambiente.

Questa plasticità sembrerebbe essere il principale meccanismo alla base delle facoltà dell'individuo di "imparare" nel senso più ampio del termine, non solo durante l'età dello sviluppo, ma nell'arco di tutta la vita. Quest'ultimo concetto in particolare è molto importante, infatti rappresenta un'altra grande rivoluzione nello studio del sistema nervoso, il superamento dell'idea che lo sviluppo cognitivo avesse un periodo di gestazione determinato e circoscritto in un particolare momento della vita (l'infanzia), dopo il quale l'organo iniziasse il suo lento e irreversibile declino.

La plasticità cerebrale è infatti sempre attiva nell'arco di tutta la vita, questo sottintende che ogni individuo ha il potenziale di adattare la sua intelligenza a seconda dei cambiamenti e degli stimoli in cui è inserito. L'intelligenza può essere quindi sottoposta a continue revisioni, in risposta alle qualità in funzione del tempo delle informazioni trasmesse dai sensi al sistema nervoso. Nonostante il peso dell'eredità genetica sia stato molto ridimensionato, gli ultimi dati ci dicono che il ruolo dei geni nello sviluppo del cervello ha un gioco di circa del 30% (meno della metà di quello che si ipotizzava prima), questo perché il DNA, nonostante la sua complessità, non è in grado di mappare un'intera corteccia cerebrale, come quella di un uomo (che è notoriamente uno degli animali con il cervello più complesso in natura).

Quindi nell'individuo le connessioni tra le cellule neuronali, sono il risultato della combinazione di 3 principali fattori: istruzioni genetiche, messaggeri biochimici (che eseguono le scritture genetiche) e interazione con l'ambiente. Questo favorisce un'enorme variabilità individuale, ne consegue che ogni cervello è praticamente unico come l'essere che lo ospita.

Una caratteristica specifica del sistema nervoso, che rafforza il concetto della plasticità cerebrale, è il meccanismo della formazione delle connessioni sinaptiche, un processo che si mantiene nel tempo e che è sostenuto da una sovrapproduzione iniziale di cellule, assoni e sinapsi, seguito da un periodo di riduzione e consolidamento, che risponde esclusivamente a fattori ambientali. Una ricerca recente del 2011 ha dimostrato che questo processo di ristrutturazione sinaptica si prolunga fino alla terza decade di vita, contribuendo alla flessibilità neuronale, che permette la formazione di nuove aree culturali (si ipotizza che questa sia anche la principale causa dei disturbi neuropsichici dell'età adulta).

Secondo il premio Nobel in medicina del 1972, *Gerald Eldeman*, la plasticità cerebrale è così profondamente integrata nella biologia, da iniziare addirittura prima della nascita. Anche durante la gestazione infatti viene creato un sovrannumero di neuroni, prima ancora che questi comincino ad organizzarsi. La crescita successiva non è altro che una "potatura", una selezione naturale dei gruppi neuronali più favorevoli a determinate interazioni con l'ambiente. Il termine coniato da Eldeman è Darwinismo neurale.

Tra i passati sostenitori di questo approccio, di contro alle teorie nativiste (secondo il quale i processi di sviluppo e maturazione delle facoltà cognitive sono innate e rappresentano l'espressione fenotipica di genotipi presenti in tutte le specie animali, ad eccezione del linguaggio) sono la teoria proposta dallo psicologo svizzero *Jean Piaget* (1954).

Tale teoria si fonda su un processo d'interazione fra geni ed ambiente, di conseguenza lo sviluppo della mente è il risultato dell'apporto dell'esperienza e del contatto con il mondo esterno. Prima ancora si deve allo psicologo William James (1890) il merito di aver per primo ipotizzato la plasticità del sistema nervoso, nella sua opera *The Principles of Psychology*, che riduce il concetto di plasticità a qualcosa che può essere modificato in seguito a ripetute stimolazioni.

Essenziale per comprendere il funzionamento della neuroplasticità, furono i contributi di scienziati russi come *Ivan Pavlov*.

Historically, most scientists in the late 19th and early 20th centuries had actually accepted the modifiable ever-changing-brain as a given. Even while the predominant view shifted in the middle of the century to the claim that older brains were incapable of change, there was a small group of brain scientists, "the physiological psychologists," who were busy documenting many aspects of brain plasticity. Sadly, almost no one in the mainstream camp (myself included) paid enough attention to them. One limitation of their studies was almost exclusive use of Pavlovian conditioning model. By that behaviorist model, the involuntary association of a stimulus with a reward or punishment resulted, as the great Russian scientist Ivan Pavlov showed us early in the 20 century , in the neurological establishment of that stimulus-to.reward (or punishment) relationship, evidenced by a behavioral response that anticipates the reward (or punishment).

Mike Merzenich. (2013) *Soft-Wired* p.20

Dalle teorie Pavloviane si può notare l'accuratezza scientifica della Cura Ludovico nel film *Arancia Meccanica* di Stanley Kubrick, rappresenta come la mente umana può adattarsi se indotta a determinate associazioni; i cani addestrati dallo scienziato russo furono addestrati a reagire ad uno specifico suono di campanella, che riproduceva in loro lo stesso stato emotivo che si può associare ad una " ricompensa ", allo stesso modo la Nona Sinfonia di "Ludovico Van" risveglia nel protagonista Alex DeLarghe l'associazione ad un forte trauma.

Dalle teorie dell'apprendimento, Jerzy Konorski e Donald Hebb, spiegano la continua riorganizzazione del cervello in seguito a fatti esperienziali, attraverso un processo di stabilizzazione o formazione di nuovi circuiti neuronali, una sorta di rafforzamento dei legami sinaptici. Viene così elaborato un modello di circuiti neuronali dinamici, di ampiezza e complessità variabili, che modificano sostanzialmente l'architettura e le funzioni del cervello.

La proprietà di essere un "animale culturale" rappresenta, assieme e connessa alla facoltà del linguaggio, l'essenza della natura umana. Sebbene quella umana condivide con altre specie un comportamento guidato geneticamente, il patrimonio cognitivo umano è il prodotto finale di un processo continuo di apprendimento, possibile attraverso l'interazione con l'ambiente.

Tale processo è basato sulla possibilità del sistema nervoso di adattarsi a stimoli e fattori diversi attraverso un processo di "flessibilità cerebrale": il prodotto finale è quindi un comportamento modulato dall'esperienza e rispondere a scopi e richieste differenti attraverso un'interazione fra abilità intrinseche, "robuste" e innate e quelle frutto delle variazioni dei meccanismi cerebrali, anatomici e funzionali, necessarie a interagire con l'ambiente: tale processo rappresenta il nucleo centrale della plasticità neuronale o " riprogettazione " (remapping) cerebrale. Il terzo fattore che modula le basi neuronali del comportamento è la presenza di variabili stocastiche o casuali, espressione della variabilità intrinseca della materia, compresi i sistemi biologici. Di particolare importanza nel presente contesto è l'applicazione di tale concetto alla formazione delle connessioni neuronali: secondo Macagno, Lopresti e Levinthal, infatti, ogni individuo, anche se gemello monovulare e condividente lo stesso ambiente, ha una rete neuronale unica, differente da quella di un conspecifico. Berlucchi e Buchtel definiscono la plasticità neuronale come << le variazioni dell'organizzazione nervosa che sono alla base delle diverse forme di modifica del comportamento, sia di lunga che di breve

durata. Esse comprendono i processi di maturazione, sia di lunga sia di breve durata. Esse comprendono i processi di maturazione, adattamento al cambiamento dell'ambiente, apprendimento specifico e non specifico e infine i meccanismi di compenso conseguenti a fattori diversi, quali l'invecchiamento o una lesione cerebrale >>. Il processo di plasticità così definito rende possibile a tutti i membri della specie umana di apprendere e condividere abilità sviluppate naturalmente, non comprese nel genoma umano.

Esso consente, inoltre grazie al contributo di esperienze variabili ambientali specifiche, lo sviluppo di caratteristiche individuali, dai talenti artistici e di altra natura ed infine compensare gli effetti di una deprivazione sensoriale o di un danno cerebrale.

Gianfranco Denes. (2016) *Plasticità Cerebrale, come cambia il cervello nel corso della vita*. p. 34

Lo studio delle basi anatomiche e funzionali della plasticità neuronale è diventato ora uno dei campi di ricerca più esplorato da psicologi e neuroscienziati, sia dal punto di vista clinico che sperimentale. Questo per varie ragioni: la scoperta di fattori sia positivi che negativi che possono influenzare la plasticità cerebrale; nuovi metodi elettrofisiologici; le dimostrazioni sperimentali sull'efficacia di terapie riabilitative per il recupero dagli effetti di danno cerebrale, adattamento neuronale. L'introduzione delle nuove tecniche di risonanza magnetica cerebrale, sia MRI sia fMRI, ha permesso significativi progressi nel campo delle neuroscienze, tutto ciò che fino a pochi anni prima erano solo mere teoria, ora sono state verificate da prove sperimentali.

Insieme a quest'ultime, anche le tecnologie di scansione PET permettono di osservare in vivo le modificazioni strutturali conseguenti al processo di plasticità neuronale e sono al momento tra gli strumenti migliori per correlare le modificazioni del comportamento indotte dall'apprendimento e altri fattori, compreso il danno cerebrale, con le variazioni neuronali corrispondenti.

Per concludere questo paragrafo ho deciso di riportare alcuni degli studi più famosi a favore delle teorie della plasticità cerebrale: tra quelli condotti su animali, bisogna citare gli studi di **Mike Merzenich**, considerato dai più come il "padre della plasticità cerebrale".

A spiegarlo brevemente non sarò io, ma **Shlomo Breznitz** con un suo estratto:

Animal studies conducted by award-winning scientists Mike Merzenich and Edward Taub, among others, show conclusive proof of brain plasticity. In one study, a ferret's ocular nerves were surgically removed and its auditory nerves were connected to its visual cortex. The ferret could see normally.

The nerve from a monkey's middle finger was cut, severing its feed to the brain. The brain areas for the fingers on either side invaded the now-unused brain space, growing to twice their previous size. Prolonged exposure to white noise caused the auditory cortex of rats to rearrange; as a result, noise-exposed rats could hear better in noisy environments than typical rats but worse in quiet environments.

Shlomo Breznitz. (2012) *Maximum Brainpower*. p. 104

I noted earlier that earlier research has shown that a researcher can accelerate the aging process by adding "noise" into a animal's environment, or by "injecting it" directly into the processes in the brain. The "noise" affects a negative change in the sharpness of the brain activities that represent "what's happening"...

Mike Merzenich. (2013) *Soft-Wired* p.153

Una prova sperimentale a favore della plasticità cerebrale, in particolare per la plasticità strutturale (variazione della sostanza grigia), sono gli studi condotti sulla variazione del volume dell'ippocampo. Questa porzione del cervello responsabile delle facoltà cognitive che riguardano la memoria, nello specifico caso la memoria spaziale. **Eleanor A. Maguire** e colleghi, in uno studio pubblicato nel

2000, hanno cercato di valutare le variazioni morfologiche dell'ippocampo conseguenti con un prolungato training di navigazione spaziale. Al fine di ottenere una licenza valida, gli aspiranti tassisti londinesi sono sottoposti a un periodo di training di 2 anni, alla fine del quale sono in grado di destreggiarsi senza difficoltà all'interno della complessa rete metropolitana.

Attraverso scansioni con MRI gli autori hanno riscontrato alla fine del training un aumento della sostanza grigia dell'ippocampo, con una correlazione positiva fra volume dell'ippocampo e le ore di guida. Successivamente, nel 2006 hanno indagato il peso di questi fattori attraverso uno studio comparativo dell'ippocampo dei tassisti con quello dei conducenti di autobus, soggetti alla stessa esperienza e ore di guida, ma non sottoposti a un training di apprendimento spaziale, poiché seguono itinerari fissi. In confronto a questi ultimi, i tassisti dimostrano un aumento della sostanza grigia della parte posteriore dell'ippocampo, mentre è minore il volume della porzione anteriore. Una correlazione positiva fra volume ippocampale ed esperienza di navigazione urbana era presente solo nei tassisti, suggerendo che è la memoria spaziale il fattore critico nel determinare l'asimmetria ippocampale.

Come ultimo esempio riporto anche il famoso studio condotto dall'epidemiologo e professore di neurologia *David Snowdon*, che ha studiato lo sviluppo del cervello di circa 600 suore per più di 20 anni. Tutte le suore che hanno partecipato al test hanno accettato di farsi sottoporre a periodici test cognitivi e alla loro morte di mettere a disposizione il loro cervello per le autopsie

Questa ricerca è stata utile per approfondire le conoscenze nell'ambito della degenerazione del sistema nervoso con il procedere dell'età, soprattutto per quanto concerne lo sviluppo di demenza e Alzheimer. Snowdon dopo che scoprì che ogni suora, prima di entrare nell'ordine (all'età media di 22 anni) doveva scrivere una propria breve biografia, raccolse molti di questi campioni di quest'ultime e sviluppò un modello di categorizzazione che confrontava le varie biografie a seconda della "densità" di idee espresse al suo interno; quindi non il semplice numero di parole, ma la varietà di concetti espressa. Confrontando le vecchie biografie della giovane età, con quelle del presente, delle stesse suore ormai anziane, fece delle scoperte che dimostrarono come la stimolazione del cervello nell'arco della vita sia fondamentale per rallentare l'invecchiamento cerebrale.

Scoprì infatti che più del 30 per cento delle suore che mostravano una scarsa densità di idee all'età di 22 anni mostravano indebolimenti cerebrali all'età di 80, il 13 % di queste inoltre sviluppò nello stesso periodo i primi sintomi dell'Alzheimer.

Tutte le suore invece che mostravano in giovane età una maggiore vitalità cognitiva, raggiunta la 3 età, le loro biografie e i test cognitivi risultavano quasi identici. Approfondendo più nel dettaglio la vita di queste suore, si notarono delle ricorrenze, cioè il fatto che la maggior parte di queste persone aveva avuto una vita molto dinamica e di continuo studio e stimolo, ma invecchiate non risultavano molto diverse dalle persone in gioventù; di contro tutte quelle suore che avevano vissuto una carriera professionale molto "passiva" e poco stimolante, mostravano nel presente evidenti problemi di degenerazione cognitiva.

Da questo studio è evidente come il ruolo dell'ambiente e dell'educazione, impattano sia in giovane età, che nel futuro sviluppo del cervello. Praticamente il lavoro che si sceglie di fare nell'arco della vita ha un serio impatto sullo sviluppo di malattie degenerative del cervello.

Switch on/off:

La maggior parte dei ricercatori concorda sul fatto che per provocare una reazione di adattamento del cervello, sono necessari significativi e costanti sforzi mentali, la passività cognitiva (che diversi studiosi indicano come la naturale propensione del cervello, " scegliere la via più semplice ma non necessariamente la migliore ") non provoca nessuna evoluzione.

Un paragone che viene fatto spesso, soprattutto nel campo del Cognitive Training, è quello tra il sistema nervoso e quello muscolare:

i muscoli che non si usano, tendono ad atrofizzarsi o comunque ritirarsi a causa del poco uso, la stessa cosa può avvenire a livello cerebrale, i gruppi di neuroni che non usiamo, finiranno per essere irrorati meno di ossigeno, diventare obsoleti fino a morire. Lo psicologo israeliano *Shlomo Breznitz* mette in relazione la plasticità con il livello di difficoltà e lo stress mentale a cui è sottoposto il cervello, più questo è alto e frequente nel tempo più la plasticità neuronale sarà maggiore. Questo processo è più facile tanto più l'individuo è giovane, superata la soglia di sviluppo dell'infanzia, il cervello tende ad avere comportamenti sempre più conservativi, è più refrattari e rigidi al cambiamento.

Di conseguenza un individuo con attività cerebrali passive, tenderà ad avere comportamenti sempre più "conservativi", e di conseguenza l'impatto che l'esperienza dovrà avere sul soggetto per provocare un cambiamento neuronale sarà sempre maggiore. Inoltre *Breznitz* riconduce la plasticità a 2 principali meccanismi cerebrali: la dendritizzazione (rafforzamento e creazione dei legami tra i neuroni) e la neurogenesi.

Il dogma classico che vuole la neurogenesi (creazione di nuove cellule nervose) circoscritta solo nella prima età dello sviluppo, è stata infatti messa in dubbio da recenti scoperte che hanno trovato neuroni "giovani" appena formati all'interno dell'ippocampo di un cervello adulto.

Il ritmo di produzione stimato è di circa 1400 al giorno (numero esiguo considerando che la media presente si aggira intorno tra i 10 e i 100 miliardi), che si distruggono in poche ore per disuso, o legandosi ad altri gruppi di neuroni ne "rafforzano" la prestazione elettrica. Il motore chimico di questo processo sembra essere causato dal Il fattore neurotrofico cerebrale, o BDNF (da Brain-derived neurotrophic factor, un polipeptide presente nel cervello dei mammiferi), il cui basso indice è fatto ricondurre anche a sintomi depressivi.

Invece Mike Merzenich descrive la plasticità cerebrale, come uno stato recettivo del cervello, che si attiva secondo determinate circostanze, quando la plasticità è attiva, il cervello tenderebbe a registrare in modo "permanente" le informazioni ricevute.

Questo " switch on/off " è più facile che si attivi nelle prima fasi di sviluppo, ad esempio alla nascita dell'individuo, tempo in cui la mappatura cerebrale è completamente disorganizzata e indefinita. Passando all'età adulta, quando il cervello ha raggiunto un certo ordine, lo switch tende ad essere prevalentemente in modalità "off", attivandosi prevalentemente nelle seguenti occasioni:

- Durante momenti di "flow": concentrazione e sforzo cognitivo (come spiegato da Breznitz)
- Quando il cervello è ricompensato o punito, il tipo di feedback cambia a seconda del tipo e dell'intensità dell' interazione con l'ambiente.
- Quando il cervello valuta positivamente una performance,
- Quando il cervello è sorpreso o c'è un cambiamento repentino e imprevisto dell'ambiente con cui sta interagendo.

In sintesi si può affermare lo switch si attiva quando viene rilevato un cambiamento improvviso del flusso di informazioni al cervello, in seguito a feedback sensoriali significativi; questi innescano un processo di reinterpretazione dei segnali in arrivo e, a seconda di come è "ricompensato" il cervello, registreranno le nuove informazioni, ristrutturando il sua sua mappatura in modo permanente. Questo processo è controllato dai vari neurotrasmettitori che causano anche gli sbalzi emotivi della mente umana (dopamina, noradrenalina, acetilcolina...) .

It is easy demonstrate the basic plasticity of the older brain. In thousands of studies, scientists have documented the neurological consequences of teaching an animal or a human child or adult new skills and abilities. Teaching a monkey to recognize colored visual shapes that they could never have seen before, and you can literally witness neurons becoming specialized for responding to just those shapes, while neurons in the brains of their non-exposed buddies show little interest in them. Keep up the training for a year and see hundreds of millions of neurons develop a strong, special interest in just those strange colored shapes.

Mike Merzenich. (2013) *Soft-Wired* p.48

Dai concetti precedentemente esposti, segue un elenco dei principali fattori che caratterizzano la plasticità cerebrale e la sua attivazione:

1. Il Cambiamento è limitato a quelle situazioni in cui il cervello è nell'umore per farlo: il rilascio dei neurotrasmettitori è il principale " pulsante " che attiva il cervello.
2. Una difficoltà non eccessiva, che permette una concentrazione che dura per il maggior tempo possibile (che si può ricollegare al concetto di flow di *Mihaly Csikszentmihalyi*)
3. Cosa cambia nel cervello è soprattutto a livello di connessione tra i neuroni, si rafforzano le connessioni esistenti o ne vengono create di nuove.
5. La maggior parte dei cambiamenti sono solo temporanei, a meno che il cervello non venga "ricompensato" con il rilascio nei neurotrasmettitori.
6. La memoria guida e controlla la maggior parte dell'apprendimento. In particolare il meccanismo della memoria associativa, che permette al sistema nervoso di schematizzare e immagazzinare le informazioni esterne, interpretare la realtà e prevedere. Queste associazioni sono tanto più forti, quanto è più forte anche l'emozione associata al ricordo.
7. Possono essere prodotti sia adattamenti negativi, che positivi.

Cognitive Training

Definizione:

Le scoperte sulla plasticità cerebrale hanno aperto un nuovo campo nella riabilitazione e l'empowerment cognitivo; se l'intelligenza non è fissa come scolpita nella roccia del nostro patrimonio genetico, se bisogna allenarla per farla sviluppare, allora questo apre una serie di possibilità sull'ideazione di programmi per superare i propri limiti intellettivi.

Il Cognitive Training è proprio questo, allenamento del cervello tramite esercizi con l'esclusivo uso delle facoltà mentali. Non a caso uno dei "claim" più sfruttati dalle aziende del settore è proprio quello di paragonare l'allenamento del cervello alla sua controparte fisico-motoria. Ci vuole una palestra non solo per il nostro benessere fisico, ma anche per quello mentale; il cervello è come un muscolo, per non farlo atrofizzare bisogna usarlo. Ne consegue che con l'allenamento, la cognizione può migliorare in modo continuativo nel tempo.

Esistono molti tipi di allenamenti cognitivi, che si differenziano per approccio, contesto, e obiettivi. Possono variare da sedute in ambienti controllati con il supporto di un caregiver rivolti a persone che hanno subito gravi traumi cerebrali, a giochi sullo smartphone tipo Sudoku e logica, adatti anche per persone normodotate. La cosa che hanno in comune è la capacità di stimolare il cervello con problemi che coinvolgono singole o più facoltà cognitive.

Sull'efficacia o meno di questi programmi la risposta è complessa, soprattutto per la loro deriva tecnologica con i Computerized Cognitive Training. La comunità scientifica è spaccata tra chi ne sostiene l'impiego (in genere le stesse persone che detengono le licenze di molti programmi ad uso commerciale, di conseguenza è facile pensare che ci sia una sovrastima legata ad interessi economici) e chi ne nega completamente l'efficacia; alcuni paper scientifici dichiarano addirittura che provochino l'effetto contrario, cioè che siano dannosi per il benessere cerebrale causando ad esempio frustrazione e malessere psicologico; gli effetti positivi sono da ricondurre solo all'effetto placebo. Per completezza di visione, più avanti citerò alcuni di questi paper sostenitori sia dell'una che dell'altra parte, che generarono non poche accuse di truffa e pubblicità ingannevole per molte software house che sviluppano e distribuiscono apps per il cognitive training (famoso è il caso di *Lumosity*); gli esperti che non si schierano sostengono fondamentalmente che la questione è ancora aperta e servono maggiori evidenze sperimentali.

Non mancano di certo le prove che mostrano la reale efficacia, il problema che ce ne sono altrettanti che dicono l'esatto contrario, in particolare per quei programmi commerciali distribuiti su largo consumo (ad esempio Lumosity). Non è lo scopo di questo progetto dare ragione all'una o all'altra versione, ma inserirsi in questo contesto analizzarne le caratteristiche per sviluppare un progetto coerente che possa dare un contributo all'avanzamento delle ricerche.

Intelligenza, IQ e cognizione:

Comunemente per intelligenza si intende la capacità di imparare, capire e risolvere problemi e di ragionare in modo astratto. Questa non è altro che una delle tante definizioni, esistono infatti altre formalità per definire l'intelligenza, tutte a loro modo riduttive.

Si può generalizzare in maniera abbastanza soddisfacente affermando che: l'intelligenza è quella facoltà che si manifesta come risultato dell'unione delle singole abilità cognitive e come l'individuo le applica nella realtà che lo circonda.

L'unità di misura più utilizzata per esprimere l'intelligenza è l' IQ (Intelligent quotient) un numero che segue varie misure standard. Nonostante i suoi problemi, l'IQ rappresenta una buona delle

condizioni di età dell'individuo e le circostanze in cui è inserito. Uno dei limiti dell'IQ è il fatto che rappresenti solo uno specifico tipo d'intelligenza (quella logico-matematica) e di essere particolarmente influenzato dalla cultura di provenienza del test (bias culturali possono infatti compromettere l'esito di un test).

Lo psicologo statunitense *Howard Gardner* nella sua *Teoria delle Intelligenze Multiple* ha individuato 9 tipi fondamentali d'intelligenza di cui fa parte anche quella logico-matematica. Secondo *Gardner* ad ogni intelligenza può corrispondere una specifiche zone del cervello. In più la loro prestazione non rimane costante nel tempo, anzi cambia a seconda della frequenza d'uso.

Le teorie di *Gardner* considerano infatti priva di fondamento la vecchia concezione dell'intelligenza come un fattore unitario misurabile tramite l'IQ, poichè quest'ultimo non rappresenta la reale intelligenza di un individuo. Per lo psicologo l'intelligenza è qualcosa di più dinamico non riconducibile a solo una facoltà cognitiva. Seguono i 9 tipi d'Intelligenza sintetizzati da Gardner :

- **Intelligenza Linguistica:** è l'intelligenza legata alla capacità di utilizzare un vocabolario chiaro ed efficace. Chi la possiede solitamente sa variare il suo registro linguistico in base alle necessità ed ha la tendenza a riflettere sul linguaggio. Possono averla ad esempio: poeti, scrittori, linguisti, filologi e oratori.

- **Intelligenza Logico-Matematica:** è l'intelligenza che riguarda il ragionamento deduttivo, la schematizzazione e le catene logiche. La possiedono solitamente scienziati, ingegneri e tecnologi.

- **Intelligenza Spaziale:** concerne la capacità di percepire forme e oggetti nello spazio. Chi la possiede ha una sviluppata memoria per i dettagli ambientali e le caratteristiche esteriori delle figure, sa orientarsi in luoghi intricati e riconosce oggetti tridimensionali secondo schemi mentali piuttosto complessi. La possiedono scultori, pittori, architetti, ingegneri, chirurghi ed esploratori.

- **Intelligenza Corporeo-Cinestesica:** chi la possiede ha una padronanza del corpo che gli permette di coordinare bene i movimenti. Ce l'hanno in misura peculiare ballerini, coreografi, sportivi e artigiani.

- **Intelligenza Musicale:** è a capacità di riconoscere l'altezza dei suoni, le costruzioni armoniche e contrappuntistiche. Chi ne è dotato solitamente ha uno spiccato talento per l'uso di uno o più strumenti musicali, o per la modulazione canora della propria voce. La possiedono prevalentemente i compositori, i musicisti e cantanti.

- **Intelligenza Interpersonale:** riguarda la capacità di comprendere gli altri, le loro esigenze, le paure, i desideri nascosti, di creare situazioni sociali favorevoli, promuovendo modelli sociali e personali vantaggiosi. È presente in maggior misura in politici, leader, imprenditori di successo e psicologi.

- **Intelligenza Intrapersonale:** riguarda la capacità di comprendere la propria individualità, di saperla inserire nel contesto sociale per ottenere i risultati migliori, risulta utile anche per sapersi immedesimare in ruoli e sentimenti diversi dai propri. Tipica degli attori.

- **Intelligenza Naturalistica:** consiste nel saper individuare determinati oggetti naturali, classificarli in un ordine preciso e cogliere le relazioni tra di essi. È l'intelligenza tipica di biologi, astronomi, antropologi, medici e altri.

- **Intelligenza Esistenziale:** rappresenta la capacità di riflettere consapevolmente sui grandi temi

dell'esistenza, come la natura dell'uomo, e di ricavare da sofisticati processi di astrazione delle categorie concettuali che possano essere valide universalmente. È tipica dei filosofi, degli psicologi e in parte anche dei fisici.

Da questo concetto si può ricavare l'idea di un'intelligenza che tende a specializzarsi, che non è altro che il risultato di come i neuroni si organizzano all'interno del sistema nervoso. In modo molto semplificato, il cervello è come un sistema di gruppi di neuroni, che si specializzano in varie funzioni. L'attività elettrica di questi insiemi di cellule può essere più o meno incisiva a seconda della forza di legame tra i neuroni e la loro coordinazione. Il "concerto" di queste zone cerebrali rappresenta l'intelligenza totale del soggetto.

La cognizione in sé può essere definita come il processo di pensiero, il modo con cui il cervello processa le informazioni provenienti dal mondo esterno. Anche in questo caso i metodi formali per catalogare le facoltà cognitive sono tanti, ma possono essere ridotti a 5 principali: attenzione, percezione, memoria, ragionamento e coordinazione.

Queste cinque facoltà, che per prime filtrano e interpretano le informazioni provenienti dal mondo esterno, hanno una velocità di processo, maggiore è questa velocità, maggiore è la performance e la quantità di informazioni registrate nel cervello. In media questa velocità declina con gli anni, ma varia da persona a persona. Segue la descrizione delle principali facoltà cognitive e le loro sottocategorie:

Memoria :

- Memoria a Breve termine:

Meccanismo di memoria che permette di trattenere nella mente una quantità limitata di informazioni (in media 5 elementi) durante un breve periodo di tempo nell'ordine dei secondi. Un danno in questa abilità cognitiva può ostacolare l'acquisizione di nuovi ricordi. Poiché tutta la fase di Memoria a Lungo termine passa prima da quella a Breve.

- Memoria Uditiva a Breve Termine:

Componente della memoria sensoriale che si occupa di elaborare degli stimoli sonori che riceviamo dall'ambiente, e di trattenere le informazioni uditive durante un breve periodo di tempo.

- Memoria Visiva a Breve termine:

Capacità di trattenere una piccola quantità di informazioni visive (lettere o parole scritte, informazioni verbali, simboli o figure, colori...)

- Denominazione:

Capacità di far riferimento ad un oggetto, persona, luogo, concetto o entità chiamandolo per il proprio nome. L'abilità di trovare nel proprio "magazzino lessicale" la parola che si vuole riprodurre.

- Memoria di Lavoro:

Insieme di processi che permettono l'immagazzinamento e l'uso temporale delle informazioni per realizzare attività cognitive complesse come la comprensione del linguaggio, la lettura, le abilità matematiche, l'apprendimento e il ragionamento.

- Memoria non verbale:

Capacità di decodificare, immagazzinare e recuperare ricordi il cui contenuto non siano parole, per esempio; volti, figure ed immagini, melodie, suoni e rumori, simboli scritti, ecc...

- Memoria Contestualizzata :

Capacità di memorizzare e discriminare la fonte reale di una specifica memoria. Questo tipo di memoria ci permette di ricordare i diversi aspetti che hanno accompagnato l'apprendimento di un evento.

Percezione :

- Percezione visiva:

Capacità di interpretare correttamente le informazioni che percepisce l'apparato visivo (fotorecezione, trasmissione e trattamento di base, elaborazione e percezione delle informazioni).

- Percezione dello Spazio:

Capacità che possiede l'essere umano di essere cosciente della sua relazione con l'ambiente nello spazio che lo circonda (sensibilità esteroceettiva) e con se stesso (sensibilità enteroceettiva).

- Scansione Visiva:

Capacità di cercare attivamente le informazioni rilevanti nell'ambiente che ci circonda, in modo rapido ed efficiente. Questa funzione della percezione visiva è diretta dall'attenzione e permette di rilevare e riconoscere stimoli visivi.

- Stima:

Elaborazione mentale che consente di prevedere o generare una risposta quando non abbiamo la soluzione disponibile. Questa capacità permette di prevedere la disposizione futura di un oggetto in funzione della sua velocità e della distanza attuale.

- Percezione uditiva:

Capacità di ricevere ed interpretare le informazione sotto forma d'onde di frequenza udibili trasmesse per via aerea o da altri mezzi.

- Campo visivo:

Spazio nel quale il nostro sistema visivo può rilevare la presenza di stimoli. Ciò include il punto su cui abbiamo poggiate lo sguardo e l'ambiente circostante (periferia).

- Riconoscimento:

Capacità di identificare gli stimoli percepiti anteriormente e riconoscere gli elementi nuovi (situazioni, oggetti, figure, ecc...). Quest'abilità ci permette di recuperare le informazioni immagazzinate nella memoria e confrontarle con le informazioni dirette.

Ragionamento:

- Velocità di Elaborazione:

Velocità con cui una persona capta e reagisce alle informazioni ricevute, che sia per mezzo visivo (lettere e numeri), uditivo (linguaggio) o movimento. Tempo che si impiega dal momento in cui si riceve lo stimolo a quando si emette una risposta.

- Pianificazione:

Capacità di anticipare mentalmente la maniera corretta di eseguire un'attività o di raggiungere un obiettivo. Processo mentale che ci permette di selezionare le azioni necessarie per raggiungere

una meta, decidere l'ordine appropriato, assegnare a ciascun'attività le risorse cognitive necessarie e stabilire il piano d'azione adatto.

- Flessibilità Cognitiva:

Capacità che possiede il nostro cervello di adattare la nostra condotta e il nostro pensiero a situazioni nuove, mutevoli o inaspettate. Abilità di rendersi conto che ciò che stiamo facendo non funziona, o ha smesso di funzionare, riadattare il nostro comportamento, pensiero o opinioni per adeguarci all'ambiente e alle nuove situazioni.

Coordinazione:**- Coordinazione Motoria:**

Abilità che permette di realizzare attività nelle quali utilizziamo simultaneamente occhi e mani. Capacità di integrare contemporaneamente le informazioni che arrivano agli occhi (percezione visiva dello spazio) per guidare il movimento delle nostre mani.

- Tempo di Reazione:

Capacità di rilevare, elaborare e rispondere ad uno stimolo. Quest'abilità si identifica nell'aver buoni riflessi, poiché si riferisce al tempo che passa dal momento in cui viene percepito qualcosa fino a quando non diamo una risposta di conseguenza.

Attenzione:**- Focalizzazione:**

Capacità che possiede il nostro cervello di focalizzare la nostra attenzione su uno stimolo obiettivo, indipendentemente dalla durata di tale fissazione. Questo tipo di attenzione è quella che ci permette di rilevare rapidamente uno stimolo rilevante.

- Attenzione Divisa:

Capacità del nostro cervello di assistere contemporaneamente a differenti stimoli o attività, in modo da poter rispondere alle molteplici domande dell'ambiente circostante. L'attenzione divisa è un tipo di attenzione simultanea che permette di elaborare differenti fonti di informazioni ed eseguire con esito uno o più attività allo stesso tempo.

- Inibizione:

Capacità di inibire o controllare le risposte impulsive (o automatiche), e generare risposte mediate dall'attenzione e il ragionamento. Quest'abilità mette freno al comportamento e arresta le reazioni automatiche inappropriate, sostituendole con risposte ragionate e più adatte alla situazione.

- Attualizzazione:

Capacità di controllare la propria condotta e definire un piano d'azione prestabilito. Nel caso in cui si verificassero deviazioni, errori o si producesse un cambio di circostanza, il monitoraggio ci permetterebbe di prendere coscienza e di correggere condotta.

Riserva Cognitiva:

Il Cognitive Trainig (definito anche *Brain Training*) è da quasi un secolo soggetto di studio da parte di psicologi, neurologi e pedagogisti. Una delle prime ricerche è stata pubblicata sul *Journal of Educational Psychology*, riportando esercizi volti a migliorare la memorizzazione di lettere e parole. I ricercatori hanno riscontrato un leggero miglioramento della capacità di completare l'attività di memorizzazione delle lettere, ma nessun miglioramento generale che potesse essere trasferito ad altri tipi di attività.

L'allenamento della memoria a breve termine e memoria di lavoro, sono infatti tra le abilità più considerate, poiché associate all'apprendimento e alle malattie degenerative che ne diminuiscono la performance. Oltre alla memoria l'allenamento simultaneo di più facoltà cognitive porterebbe allo sviluppo di una riserva cognitiva, che permetterebbe all'individuo di affrontare meglio i problemi della vita, come le sue capacità di assimilare le informazioni, comprendere le relazioni tra le cose e sviluppare conclusioni e piani ragionevoli. Più si praticano con costanza attività stimolanti, più la riserva cognitiva si mantiene e migliora.

" Cognitive reverse" is considered active because it is impacted by our choices. It refers to the cognitive capability, including additional physical connections in the brain, that we can develop through education, engaging work, and other taxing mental challenges that we undertake in our lives. The statistic mentioned earlier --- that there is an 11 percent reduction in the risk of dementia for each year of university education --- comes from autopsies showing that the same amount of brain damage in someone who attended college resulted in lower levels of dementia than in someone who had not.

Shlomo Breznitz. (2012) *Maximum Brainpower*. p. 95

L' addestramento cognitivo si rivolge principalmente casi clinici, come persone con disturbi neurodegenerativi (in maggioranza Alzheimer) o altri tipi di deficit cognitivi, che compromettono l' apprendimento (come bambini affetti da ADHD, *Attention Deficit Hyperactivity Disorder*). Più in generale, si ritiene che l'allenamento cognitivo possa essere particolarmente utile per gli adulti più anziani, cioè quanto vi è un generale declino dell'intelligenza fluida (capacità di pensare logicamente e risolvere i problemi in situazioni nuove, a differenza di quella cristallizzata, che si basa sull'esperienze acquisite) e una diminuzione della velocità di elaborazione. Vi è un generale deterioramento delle facoltà cognitive come: memoria di lavoro, memoria a lungo termine e capacità di ragionamento.

Nell'ultimo decennio l'interesse per l'esercizio cognitivo si è diffuso anche in fasce più generiche, grazie alla conversione in sistemi software e la distribuzione online. A livello popolare hanno preso il nome di " giochi per il cervello ", ampie librerie di videogiochi rivolti ad utenti "casual", che uniscono bisogno di stimolare la propria mente e quella di intrattenersi in modo "intelligente".

Questa deriva commerciale ha chiaramente inserito il cognitive training in ottiche di mercato che devono seguire certi standard di attrattività, secondo logiche non dissimili alle software house che sviluppano videogiochi di lungo consumo.

Quello che prima era esclusivamente esercitato in ambienti clinici, in modo analogico e controllato dal terapeuta, o distribuito su supporto cartaceo con i suoi chiari limiti, ora può essere accessibile a chiunque in modo autonomo scaricandosi l'apposita app o registrandosi sulla piattaforma online. Ripercorrendo brevemente la storia commerciale delle principali aziende nel campo del cognitive training, o meglio Computerized Cognitive Training, si può osservare come il crescente interesse per questi programmi sia iniziato nei primi anni 2000; questo boom con le reative aziende verranno trattate nel dettaglio più avanti nel capitolo Benchmarking:

- 1999: lo psicologo Shlomo Breznitz fonda CogniFit.

- 2001: Torkel Klingberg fonda a Stoccolma la software house Cogmed.
- 2002: viene fondata la società americana specializzata nel brain training Posit Science.
- 2005: Brain Age, rilasciato dalla Nintendo, fu uno dei prodotti di maggior successo nel campo del cognitive training, il prodotto che innescò e diffuse l'interesse nel pubblico nelle neuroscienze applicate al gioco. Solo negli Stati Uniti, i dati sulle vendite sui prodotti di esercizio cognitivo passarono da 2 milioni nel 2005 a 80 milioni nel 2007.
- 2007: Lumosity, piattaforma web prima, dopo tra le prime mobile app sul brain training.

Nel 2012, le vendite di questo crescente mercato vennero stimate sul 1 miliardo, per passare l'anno successivo a 1,3 miliardi, con più del 50% fruibile online e mobile app. Nel 2018 si è stimato un picco di 1,9 miliardi. I neuroscienziati definiscono questo trend neuromania, con Lumosity al primo posto tra le aziende che fatturano di più nella vendita di "attività per la mente".

Computerized Cognitive Training

Brain training e tecnologia:

Negli ultimi decenni, il progresso della tecnologia home computer e le possibilità di distribuzione online hanno permesso ai programmi di Cognitive Training di fare un sostanziale "salto evolutivo", trasformandosi nei così detti CCT (Computerized Cognitive Training).

Lo scopo di questo nuovo approccio al Brain Training è la progettazione di software ed esperienze interattive per coinvolgere e sviluppare le funzioni cognitive dell'utente. Alcuni programmi sono esplicitamente rivolti a un singolo dominio cognitivo, mentre altri prendono di mira più facoltà contemporaneamente. Alcuni interventi CCT includono anche interazioni con caregiver qualificati, normalmente all'interno di contesti di riabilitazione controllati.

Il ruolo di caregiver è quello di fornire coaching per contribuire a migliorare le prestazioni di formazione, mentre altri ruoli aggiuntivi sono delegati alla tecnologia software, come l'adattamento e l'automazione del livello di difficoltà e il monitoraggio strategico.

Come già accennato le tecnologie di CCT sono un argomento che negli ultimi anni ha subito una rapida crescita, soprattutto dal punto di vista accademico e della ricerca. Basti pensare che nello scorso decennio sono stati pubblicati circa 4200 paper scientifici e 2265 articoli di divulgazione, in maggior parte provenienti da fonti scientifiche ufficiali e accreditate. Questi studi spaziano sull'applicazione dei relativi software in molti tipi di patologie e deficit cognitivi come: schizofrenia, bipolarismo, disturbi depressivi maggiori e lievi, trauma cranico, incidenti cerebro vascolari, morbo di Par-kinson e sclerosi multipla.

Un'altra area di crescente interesse è la riabilitazione finalizzata a rallentare l'invecchiamento cerebrale e al mantenimento di una buona salute cognitiva. A favore di ciò, sono le recenti evidenze empiriche sull'efficacia di questi programmi, in particolare su utenti anziani.

La principale incertezza su queste applicazioni è il fatto che non ci siano abbastanza prove che indichino un concreto trasferimento di competenze funzionali, che il graduale miglioramento negli esercizi non corrisponde poi ad un trasferimento di questa abilità nei problemi di vita quotidiana. Alcuni studi basati su Meta-analisi hanno trovato prove coerenti che le CCT producono un discreto trasferimento, solo per alcune specifiche facoltà cognitive e per precise fasce di utenti.

Esistono più di 200 articoli pubblicati nel campo della CCT per adulti sani più anziani. Per illustrare lo stato attuale e l'efficacia di questi strumenti, descriverò due studi molto accreditati che sostengono la linea positiva dell'impiego delle CCT; di contro un altro pubblicato di recente che ne indica invece la sopravvalutazione, insieme ad un articolo di Wired uscito pochi mesi fa sempre delle medesime conclusioni:

Lo studio Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly (ACTIVE) è stato il primo progetto a lungo termine per valutare l'efficacia dell'allenamento cognitivo negli adulti anziani sani. ACTIVE ha arruolato 2832 adulti di età superiore ai 65 anni in sei diversi siti di reclutamento degli Stati Uniti, con l'obiettivo di ottenere un campione rappresentativo dal punto di vista etnico e socioeconomico.

I partecipanti sono stati divisi in gruppi di controllo randomizzato, poi ad ogni gruppo è stato assegnato un tipo di allenamento, sulla memoria e sul ragionamento. Due gruppi furono seguiti da con un istruttore non computerizzato; gli altri due con un metodo rapido utilizzando un sistema computerizzato adattivo. Ogni gruppo di trattamento ha ricevuto 10 sessioni di formazione in classe, di 1 ora ciascuna, due volte a settimana, per 5 settimane. Successivamente, i partecipanti che avevano completato otto o più sessioni sono

stati randomizzati a ricevere quattro sessioni di richiamo, questo negli 11 e 35 mesi dopo l'allenamento iniziale. Ogni programma di allenamento cognitivo ha migliorato significativamente le prestazioni sui test all'interno del dominio relativo, documentando anche dei corrispondenti trasferimenti d'uso nella vita quotidiana. Le dimensioni degli effetti erano immediatamente elevate dopo l'allenamento per diminuire drasticamente nel periodo successivo, ma si sono rilevati mediamente stabili nell'arco di 10 anni. Il sottogruppo di potenziamento sottoposto al training della velocità ha mostrato prestazioni migliorate sulla misurazione della velocità funzionale nelle sessioni di training da 2 anni e 5 anni, documentando il trasferimento.

Ogni condizione mostrava attività strumentali più basse nella vita quotidiana, declinanti rispetto al gruppo di controllo, senza alcun effetto visto nel follow-up dei 2 anni successivi; tutti i gruppi addestrati hanno mostrato dimensioni di effetto simili nel follow-up dopo 5 anni; successivamente i gruppi hanno mostrato effetti significativi nel richiamo di 10 anni. Dopo le analisi dei risultati secondari hanno dimostrato che lo speedtraining ha avuto significativi effetti di trasferimento ambientale, in particolare per le abitudini di guida.

La media degli incidenti venne constatata come diminuita, secondo la consultazione dei registri dei dipartimenti automobilistici. Oltre a questo venne riscontrato un generale miglioramento della qualità della vita correlata alla salute, meno depressione e riduzione delle spese mediche.

Una successiva pubblicazione basata su questi risultati decennali ha mostrato che lo speedtraining era associato a una riduzione del 29% del rapporto di rischio di demenza. Tra i software utilizzati per il speedtraining ritroviamo le applicazioni della Posit Science, Brain HQ, in cui è stato certificato che l'87% dei partecipanti sottoposti al training con Double Decision ha mostrato netti miglioramenti e trasferimenti duraturi; mentre il 74% ha ottenuto miglioramenti nei programmi di ragionamento; infine il 26% ha migliorato le sue prestazioni nell'ambito della memoria. Il secondo studio: Improvement in Memory with Plasticity-based Adaptive Cognitive Training (IMPACT) è un programma di cognitive training progettato nel 2009 per essere utilizzato in una serie di esercizi audio di addestramento rapido.

Questo studio fu condotto su un campione di 487 adulti di età pari o superiore a 65 anni, suddivisi in modo randomico in un gruppo di trattamento e in un gruppo di controllo attivo (basato su un DVD di corsi educativi, con quiz su carta e matita). Il totale della formazione è stato di 40 ore per 8 settimane. Il confronto dei profili neuropsicologici prima e dopo il trattamento mostrarono un aumento significativo delle prestazioni legate alla memoria e un suo trasferimento dell'uso quotidiano. I migliori progressi sembrano essere stati ottenuti dal gruppo di trattamento.

I successivi richiami dopo un mese di inattività hanno mostrato dei cali delle prestazioni acquisite durante il trattamento.

Entrambi questi due studi evidenziano un miglioramento sostanziale delle facoltà cognitive con delle prove di trasferimento nelle funzioni quotidiane, il secondo studio in particolare mostra come a seconda del dominio cognitivo (esempio la memoria) sia necessario un allenamento costante, rispetto ad altre che si protraggono nel tempo. Di seguito sono riportati alcune pubblicazioni sulla linea opposta. Come già accennato la generale critica nei confronti del cognitive training è quella di non produrre un reale trasferimento di prestazione al di fuori dell'esercizio:

Increased preference for immediate over delayed rewards and for risky over certain rewards has been associated with unhealthy behavioral choices. Motivated by evidence that enhanced cognitive control can shift choice behavior away from immediate and risky rewards, we tested whether training executive cognitive function could influence choice behavior and brain responses. In this randomized controlled trial, 128 young adults (71 male, 57 female) participated in 10 weeks of training with either a commercial web-based cognitive training program or web-based video games that do not specifically target executive function or adapt the

level of difficulty throughout training. Pretraining and post-training, participants completed cognitive assessments and functional magnetic resonance imaging during performance of the following validated decision-making tasks: delay discounting (choices between smaller rewards now vs larger rewards in the future) and risk sensitivity (choices between larger riskier rewards vs smaller certain rewards). Contrary to our hypothesis, we found no evidence that cognitive training influences neural activity during decision-making; nor did we find effects of cognitive training on measures of delay discounting or risk sensitivity. Participants in the commercial training condition improved with practice on the specific tasks they performed during training, but participants in both conditions showed similar improvement on standardized cognitive measures over time. Moreover, the degree of improvement was comparable to that observed in individuals who were reassessed without any training whatsoever. Commercial adaptive cognitive training appears to have no benefits in healthy young adults above those of standard video games for measures of brain activity, choice behavior, or cognitive performance.

Joseph W. Kable, M. Kathleen Caulfield, Mary Falcone, Mairead McConnell, Leah Bernardo, Trishala Parthasarathi, Nicole Cooper, Rebecca Ashare, Janet Audrain-McGovern, Robert Hornik, Paul Diefenbach, Frank J. Lee, Caryn Lerman (2017) *No Effect of Commercial Cognitive Training on Brain Activity, Choice Behavior, or Cognitive Performance*. The Journal of Neuroscience.

So, if the science is so flawed, why do people feel the need to train their brains with these apps and games? Debra Abbate, a 66-year-old woman from the US, uses the Elevate app daily, usually in the mornings when she wakes up. "I find I am the sharpest then," she says, adding that she finds it encouraging to compare her scores with that of others of her age. The quizzes and "school tests," she says, have also helped with her memory and improved her reading speed over the last couple of years.

People don't necessarily use brain training apps because they think it is going to reduce their chances of having dementia in the future, says Til Wykes, a professor of clinical psychology & rehabilitation at King's College London. "I think people can see that if you practice something, you get better at it. And that's enjoyable, it's just playing a game. You get faster at it, it's engaging and that's what apps do," she says. At face value, brain training may seem to be improving cognitive skills, but it's difficult to prove that learnings from quizzes and games are transferred to everyday life.

An experimental study from 2014 found that older drivers that went under computer-based cognitive training for memory, reasoning, or speed of processing, were less likely to be involved in a car accident in the following six years. In another attempt, a group of 60 to 85-year-olds were asked to play a custom video game, NeuroRacer, over the course of a month. In the game, players had to keep a car in the middle of the road, while simultaneously keeping an eye out for a green circle on screen. The gamers improved their attention and multitasking performance after the month – surpassing 20-somethings who played the game for the first time – and maintained their gaming skills six months after the training ended. "It [this study] was just a little shred of evidence to suggest that if you develop a type of "game" that targets a specific cognitive ability, it might help some people in some cases," says Pete Etchells, a psychologist at Bath Spa University, who studies the behavioural effects of playing video games. Such studies, he adds, would need to be replicated with larger groups of people and involve separate tasks that assess the same, targeted cognitive ability.

"There is no evidence to show whether there's a translation of the gains made within an app to everyday life," says Wykes, who like Etchells wasn't involved in the above studies. "That's partly because we haven't really done enough research on what it is that you need to teach people in order to be able to translate in-app gains into how people remember to take their medication or a shopping list." It's understandable why someone who plays brain training games might feel they have improved over time.

Nintendo's Brain Age video game, for instance, assigns players a score based on their game performance. They might start with a "brain age" score of 60 and, after a few weeks of practising, will be told they have reduced it to 40. "For some people, there is clearly some positive reward for seeing yourself improve over time.

That's the same for an activity tracker, where you can see that your heart rate is less than it was before when you're doing an exercise," says Wylkes, adding that games can also offer a way to connect with other people, regardless of their location.

Sabrina Weiss (2019) *Brain training apps don't really work. So why do we love them?* Wired
<https://www.wired.co.uk/article/nintendo-brain-training-switch>

Partendo dalle affermazioni di questi articoli si può affermare che non ci sono abbastanza prove empiriche per esprimersi con sicurezza sull'efficacia o meno dei software per l'allenamento cognitivo. Un problema è sicuramente la mancanza di modelli condivisi che possano ricondurre a valutazioni più confrontabili tra i diversi studi.

Un altro problema fa riferimento alle reali conoscenze che abbiamo sul cervello; la complessità del sistema nervoso e la maggior parte del suo funzionamento è al momento ancora all'oscuro da parte della comunità scientifica, si possono fare molte ipotesi e congetture, ma si tratta di modelli astratti che possono non coincidere con i continui aggiornamenti a cui è sottoposta la ricerca neuroscientifica. Che funzionino o no, il fatto che il cognitive training abbia effetti positivi sullo stato di salute dell'utente è ampiamente documentato, si tratta comunque di strumenti "ricompensati" e agiscono a livello di gratificazione personale e funzionano bene nel motivare l'utente a non adottare comportamenti passivi o anti sociali.

Se si tratta di autosuggestione o di un reale miglioramento delle funzioni cognitive, la ricerca al momento non si può esprimere con sicurezza, ma una cosa è sicura, questi prodotti sono delle trasformazioni positive veicolate dalla tecnologia e dall'interazione ludica.

Tecnologia Positiva

Definizione:

Un approccio scientifico applicativo che usa la tecnologia per modificare le caratteristiche della nostra esperienza personale -- strutturandola, aumentandola o sostituendola con ambienti sintetici -- al fine di migliorare la qualità della nostra esperienza personale, e aumentare il benessere in individui organizzazioni e società.

Giuseppe Riva (2012) Psicologia dei Nuovi Media.

Questa è la definizione di tecnologia positiva (TC) di *Giuseppe Riva*, esperto di psicologia nell'interazione con i media digitali e il principale ideatore di questa nuova corrente di pensiero. Più in generale si tratta di una serie di concetti che cerca di mettere da parte l'intrinseca distanza emotiva e sospetto culturale che c'è nei confronti della tecnologia e dell'artificio, cercando di rivalutarla e renderla tramite principale dello sviluppo dell'esperienza umana.

Le terre di partenza sono quelle relative alla psicologia positiva (di cui la TC può essere considerata un ramo), una corrente psicologica e culturale che mira a promuovere lo sviluppo delle capacità umane per il progresso della società, reinterpretando il concetto di "felicità".

Questa psicologia, nata negli ultimi decenni, secondo *Martin Seligman* non ha più come centro d'intervento esclusivamente il malato, o la patologia in sé, ma in generale è rivolta al benessere psicofisico della persona media, con lo scopo generalizzato di migliorare la comune vita quotidiana. Non considerare solo il modello della malattia, ma interventi positivi con lo scopo ideale di rendere le persone felici.

Questo benessere può essere raggiunto combinando tre principali fattori: benessere emotivo, sociale e psicologico. Questi concetti possono essere espressi anche attraverso il modello dei tre pilastri del buon vivere, ideati dallo stesso *Seligman*:

- la vita piacevole: raggiungibile attraverso l'attivazione di emozioni positive.
- la vita coinvolgente: raggiungibile attraverso attività gratificanti e l'uso e lo sviluppo di capacità e talenti personali.
- la vita dotata di senso: la definizione e il perseguimento di uno scopo.

La tecnologia abbraccia queste idee, specificando che uno dei modi con cui si può permettere all'essere umano di raggiungere questi obiettivi sono i mezzi offerti dalla tecnologia e l'interazione digitale. Il termine che può essere utilizzato è quello di tecnologie esperienziali che generano delle trasformazioni positive. Tra queste tecnologie esperienziali troviamo l'utilizzo: affective computing, persuasive computing, serious game, realtà virtuale e realtà aumentata.

Intervenire sull'esperienza con la tecnologia, significa avere la possibilità di potenziarne gli effetti oltre i limiti della realtà oggettiva. Inoltre la virtualità è uno spazio protetto dove poter sperimentare e far crescere il proprio sé. Le modalità con cui viene usata la tecnologia sono:

- strutturando l'esperienza utilizzando un obiettivo, delle regole ed un sistema di feedbacks (una struttura simile alle teorie della progettazione di un'attività ludica).
- aumento dell'esperienza con elementi multimodali interagire con oggetti virtuali in situazioni reali.
- sostituendo l'esperienza con una sintetica. La realtà virtuale può essere usata per simulare una presenza fisica in un mondo sintetico, garantendo il migliore senso di presenza.

Quindi l'intervento di questa psicologia sembra mettere particolare interesse nell'utilizzo di questa nuova tecnologia, questo anche grazie al fatto che la realtà virtuale negli ultimi anni si è sviluppata a tal punto da diventare un prodotto di "massa" di crescente portata commerciale. La TP distingue la realtà virtuale in 2 modi: immersiva e non immersiva. Quella immersiva è in grado di creare un senso

di immersione sensoriale nell'ambiente tridimensionale generato dal computer: attraverso un dispositivo di visualizzazione "casco" e uno o più sensori "trackers" che rilevano i movimenti dell'utente e li trasmettono al computer. Quella non immersiva si può ricondurre a altri sistemi di mediazione più "opachi" e meno immersivi, esempio utilizzo di uno schermo, come la realtà aumentata.

Secondo *Jonathan Steuer* nel suo studio *Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence* (1992) definisce la realtà virtuale come: "un ambiente reale o simulato in cui il percettore sperimenta la telepresenza. Per telepresenza si intende la sensazione di presenza in un ambiente attraverso un mezzo di comunicazione". Ad esempio La realtà virtuale permette di sperimentare alti livelli di telepresenza, inoltre di conoscere il mondo attraverso un apprendimento sensomotorio "intuitivo" che è più naturale per l'essere umano, rispetto a quello simbolico ricostruttivo (la scrittura).

In quest'ottica, la realtà virtuale può essere considerata un'interfaccia esperienziale, in cui la componente percettiva (visiva, tattile, cinestetica) si fonde con l'interattività: conoscere gli oggetti ed imparare ad utilizzarli attraverso l'esperienza diretta in tempo reale, nella loro reazione in funzione delle mie azioni.

Intuitive problem-solving is an aspect of education neglected almost everywhere except in multiple-choice test. It is as if educators considered intuitive problem-solving the moral equivalent of uncontrolled bohemianism. Beats, hippies, and the alienated of all sorts extol intuition with an exaggeration matched only by the disdain many formal educators have for it. It needs to be understood that intuition, while no substitute for knowledge and education, is a valuable application of knowledge: generally, the quality of an intuitive insight is directly related to the amount of knowledge brought to the problem.

A naive but useful definition of intuitive problem-solving might be that it is kind of mental activity which is not self-conscious and is therefore difficult to reproduce or explain on demand, but which nevertheless occasionally integrates diverse facts and ideas in a fruitful way not previously apparent to rational, systematic analysis. As such, intuition is a very efficient but somewhat unreliable aid to problem-solving and problem-solving. To become an effective learning tool, it needs to be stimulated, given expression, tested, and evaluated (...) Simulation games stimulate, reward, and judge intuitions according to pragmatic standards rather than doctrinal ones.

Clark C. Abt (1987) *Serious Games*. University Press of America. p. 21

La tecnologia positiva come accennato supera le resistenze all'introduzione dei nuovi media, significativo è il concetto quindi è significativo introdurre il concetto di digital divide:

Nel quinto capitolo del Fedro di Platone, intitolato Superiorità dell'oralità sulla scrittura, troviamo il primo esempio di opacità presente in letteratura. In questo capitolo Socrate, il protagonista, racconta a Fedro la nascita della scrittura attribuendola al dio egizio Theuth che l'aveva donata al re d'Egitto Thamus. Socrate però rileva come Thamus non fosse convinto che la scrittura avrebbero aiutato il popolo egiziano. Anzi, questo medium avrebbe prodotto «la dimenticanza nelle anime di coloro che la impareranno, perché, fidandosi della scrittura, si abitueranno a ricordare dal di fuori mediante segni estranei, e non dal di dentro e da se medesimi: dunque, tu hai trovato non il farmaco della memoria, ma del richiamare la memoria»

Giuseppe Riva (2012) *Psicologia dei Nuovi Media*.

Platone, pur essendo uno dei pensatori più importanti del suo tempo, si sbagliava a pensare che

la scrittura potesse danneggiare la memoria. E su questo aneddoto si possono fare analogie sulle resistenze di adozione ai nuovi media del periodo attuale.

Esiste un timore crescente che i grandi vantaggi della rivoluzione digitale possano avere un impatto negativo sullo sviluppo intellettuale dei bambini e perfino danneggiare le loro capacità creative da adulti. Diversi ricercatori e educatori hanno presentato una serie di segnali che evidenziano come l'intrattenimento elettronico stia portando a una disturbante riduzione del gioco immaginativo tra i bambini.

Claudia Kalb (2003) *The End of Make Believe*, News Week

Al momento non ci sono prove che dimostrino queste affermazioni. Ma ci sono studi che dimostrano risultati positivi, come uno svolto da un gruppo di ricercatori dell'Università di Rochester e pubblicato sulla rivista scientifica «Nature». Quest'ultimo ha dimostrato come l'uso continuativo di videogiochi da parte degli adolescenti porti a un miglioramento dei riflessi e delle capacità visive, in particolare dell'attenzione selettiva visiva.

Non solo per gli adolescenti, un altro studio più recente (*Video Games and Other Online Activities May Improve Health in Ageing, 2018*) sembra indicare che l'utilizzo di videogame , soprattutto quelli online sia positivo per la salute cognitiva dell'adulto anziano:

There is increasingly strong evidence that online video games have beneficial cognitive effects in older adults. For instance, video game training improves several aspects of cognitive functioning, such as reaction time, memory, and attention span, as well as general cognitive control and multitasking (9). Complex 3-D video games improve hippocampal-associated memory and also physical parameters, such as postural balance and muscle strength, particularly those games that concentrate on strategy. Video games may also be useful in dementia. One way these activities may effect health enhancement is through a hormetic mechanism. In this case, the instigation of hormesis is based on a continual state of cognitive novelty, when one operates at the "outer edge of their comfort zone," performing mental activities that are "challenging but do-able." In practice, this translates as an activity that provokes rather than annoys, and it is pleasantly frustrating.

Marios Kyriazis (2018) *Video Games and Other Online Activities May Improve Health in Ageing*. US National Library of Medicine.

Partendo da questi esempi si può quindi affermare che indipendentemente dal livello culturale del soggetto e dalle possibilità di accesso ogni nuovo medium produce delle resistenze che hanno come conseguenza un netto squilibrio, una divisione definita «digital divide». Il termine nasce negli Stati Uniti all'inizio degli anni novanta in riferimento alla difficoltà di accesso ad internet di molte fasce di utenti.

In generale si può considerare ogni medium o nuova tecnologia come il prodotto di uno specifico contesto, con la sua accettazione da parte degli utilizzatori è legata a una rete di eventi storici e sociali non facilmente prevedibili a priori. Esistono dei modelli che prevedono le fasi di accettazione di un medium, come il *Modello Transteorico degli Stadi del Cambiamento*.

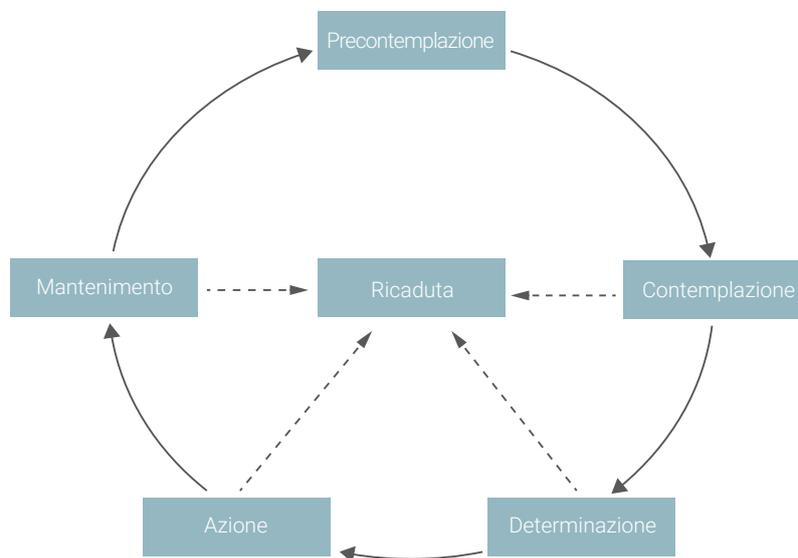
Questo modello, sviluppato dagli psicologi americani *Prochaska e DiClemente*, si basa sull'assunto che ogni cambiamento comportamentale avvenga in modo definibile e generalizzabile. Più in particolare il modello ritiene che ogni soggetto sia sempre collocabile, dinanzi a una possibile situazione di cambiamento, in delle specifiche fasi, caratterizzate da cicli e ricadute.

- precontemplazione: la persona non pensa di dover cambiare;
- contemplazione: il soggetto ha un approccio ambivalente al cambiamento. Se da una parte

considera la possibilità di cambiare, allo stesso tempo la teme, in quanto è convinto di non riuscire ad andare fino in fondo per motivipersonali o ambientali;

- **determinazione**: il soggetto apre, per un certo periodo, una finestra di opportunità in cui cerca attivamente di cambiare. Di solito questa fase è di breve durata. Se l'opportunità viene colta si passa alla fase successiva, altrimenti il soggetto torna alla fase di contemplazione;
- **azione**: il soggetto si impegna in azioni concrete volte al conseguimento, di un cambiamento;
- **mantenimento**: è caratterizzato dal consolidamento del livello di cambiamento raggiunto.
- **ricaduta**: il soggetto abbandona il processo di cambiamento. La ricaduta è possibile in tutte le fasi del processo di cambiamento, anche durante il mantenimento.

La ricaduta è quindi presente quindi in ogni momento, e a spingere al cambiamento sono due forze: la costrizione o l'opportunità (affordance). In generale, maggiore è l'opportunità che il soggetto vede nel cambiamento, maggiore è la sua volontà di cambiare.



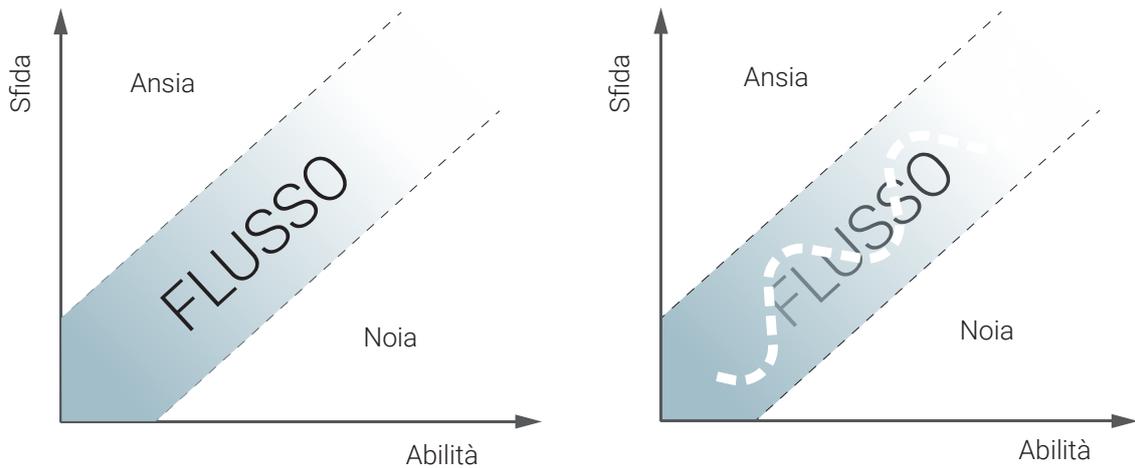
Flow:

Lo psicologo *Mihály Csíkszentmihályi*, condivide le idee espresse dalla psicologia positiva e si è a lungo occupato dello studio della qualità dell'esperienza, definendo il concetto di flusso (flow). Questo flow è difinito come un intenso stato interiore, di concentrazione estrema che gratifica la mente. Si può manifestare durante momenti paricolari, in genere corrispondenti a stati di forte stimolo che attraggono tutta l'attenzione dell' individuo.

Lo psicologo descrive attraverso un grafico cartesiano il funzionamento del flow, ponendo sugli assi la difficoltà della sfida e il livello di abilità dell'individuo. Quando la sfida è troppo grande ci si trova nella zona dell'ansia; quando le capacità sono ben oltre la sfida, si passa a quella della noia; quando invece la sfida è perfettamente commisurata alle capacità, si manifesta un flusso di coscienza stimolante e positivo che perdura nel tempo.

Nella teoria del gioco il mantenimento del flusso, il quale è facilitato dalla presenza di obiettivi chiari e di informazioni precise e frequenti (feedback), in modo che l'utente possa sempre giudicare velocemente lo stato di avanzamento verso l'obiettivo prefissato.

La presenza di distrazioni sono altri fattori che influenzano il mantenimento del flusso. Poichè il flow non va considerato come qualcosa di statico, questo può variare a seconda di quanto l'utente



prende dimestichezza con il raggiungimento dell'obiettivo; per questo un costante bilanciamento tra abilità e livello di sfida è essenziale. Secondo quanto appena illustrato, i programmi di CCT possono essere definiti tecnologie esperienziali che provocano delle trasformazioni positive nell'utente. Queste trasformazioni sono relative alla stimolazione e al miglioramento dell'intuito, facoltà relativa alla cognizione e da ricondurre ad abilità non coscienti del sistema nervoso.

I CCT sono a tutti gli effetti anche videogiochi, possono essere quindi soggetti alle teorie del game design e dell'esperienza ludica. Il flusso che intende *Mihály Csíkszentmihályi*, può essere messo a confronto con quello indicato da *Mike Merzenich*, come una delle condizioni in cui è sottoposto il nostro sistema nervoso per attivare la plasticità cerebrale, lo *switch on*.

Da questa analogia, si potrebbe concludere che l'utilizzo di esperienze ludiche stimolanti e persuasive sono a tutti gli effetti strumenti per attivare la plasticità cerebrale, ottenendo così una crescita personale ed allo stesso tempo indurre uno stato positivo di felicità.

Serious Game

Definizione:

La narrazione e il gioco sono due strumenti fondamentali per l'apprendimento e l'interpretazione della realtà, come dimostrano recenti sviluppi della psicologia cognitiva. I "serious game" sono un tentativo di unire l'apprendimento attivo (quello realizzato attraverso azioni di esperienza diretta) con la dimensione di sfida tipica del gioco.

Secondo *Marc Prensky* (studioso dell'apprendimento e ideatore del termine "nativo digitale" e "immigrato digitale") l' obiettivo finale è quello di sviluppare un nuovo modello di apprendimento, che possa essere integrato come l'alternativa degli attuali mezzi di di formazione; in particolare in riferimento a quella che *Prensky* chiama la Games Generation. Questa generazione, secondo l'autore va ingaggiata all'educazione scolastica o generica secondo un nuovo approccio, che tenga conto di come i nuovi media abbiano cambiato la fruizione della conoscenza per questa generazione. Il tradizionale sistema lineare e principalmente basato sull'apprendimento passivo, come la lettura dei testi/manuali, sta diventando obsoleto e non ottiene più gli effetti desiderati. Come espresso dalle teorie della tecnologia positiva, i nuovi media hanno cambiato il "mindset" delle nuove generazioni influenzando profondamente il modo con cui il cervello ha esperienza del mondo. Quello che andava bene ieri per apprendere, oggi non va messo in discussione.

I concetti basilari per l'utilizzo dei serious game sono:

- **utilizzare il gioco come strumento motivazionale**, la definizione di un obiettivo chiaro e progressivo associata a una valutazione continua e immediata della performance inducono nell'utente una dimensione di coinvolgimento e sfida che lo spinge a proseguire nell'esperienza.

- **Utilizzare il gioco come strumento di apprendimento**: Internamente il serious game offrono all'utente fasi di approfondimento teorico, suggerimenti e indicazioni oltre a domande e spunti di riflessione. Inoltre il serious game viene spesso sperimentato all'interno di un contesto formativo (es. corsi, seminari) , sotto la guida di un tutor che analizza e commenta i risultati ottenuti.

Con lo sviluppo delle tecnologie digitali le applicazioni oggi disponibili variano dall'ambito della salute, a quello dell'apprendimento di capacità pratiche e/o relazionali, gestionali e/o comunicative. I serious game possono essere considerati strumenti di apprendimento motivante anche grazie al concetto di "rappresentazione" e "sicurezza", uno spazio ludico "protetto" che si genera appena il soggetto vi entra in contatto.

Questo spazio protetto, o "cerchio magico", come descritto da teorici del gioco come *Johan Huizinga*, nel suo saggio *Homo Ludens* (1938), favorisce nel soggetto la libertà di esprimersi e di sperimentare, senza che le sue azioni abbiano conseguenze nel mondo reale. Per questo l'idea di serious game può essere assimilata a quella di simulazione. Oggi le esperienze simulate stanno riscuotendo sempre maggiore interesse grazie agli sviluppi tecnologici nel campo della realtà virtuale. Il realismo grafico e la sempre più accurata interazione motorie e sensoriale, rende queste esperienze estremamente efficaci per impieghi militari, medici o per l'apprendimento alla guida. La simulazione è tale, perché ci permette di sperimentare un surrogato della realtà in uno spazio protetto e circoscritto. Dentro questo spazio stesso, in un certo senso sta facendo esperienza libera non inibita. Secondo *Raph Koster*, il giocatore "divertendosi" si trova in una condizione psicologica che predispone il cervello a maggiore ricettività.

Games may be played seriously or casually. We are concerned with serious game in the sense that these games have an explicit and carefully thought-out educational purpose and are not intended to be played

primarily for amusement. This does not mean that serious games are not, or should not be, entertaining. We reject the somewhat Calvinistic notion that serious and virtuous activities cannot be "fun".

Clark C. Abt (1987) *Serious Games*. University Press of America. p. 9

Il concetto di apprendimento penoso, che richiede "sacrificio" e un dolore individuale proviene da un retaggio culturale, che nella società occidentale ha origini prettamente religiose: la vita terrena vista come uno stato di sofferenza e rinuncie prima dell'ascesa al mondo divino. Ma per molti studiosi il concetto di "divertimento", da vivere durante la trasmissione attiva di conoscenze è fondamentale, soprattutto oggi confrontandosi con i nativi digitali e la game generation. *Marc Prensky* nel suo libro *Digital Game-Based Learning* definisce il concetto di hard fun:

Although amusement may be frivolous, enjoyment and pleasure are certainly not. We enjoy and take pleasure from many of the most serious things in life_our families, our passions, our work. The enjoyment, pleasure, or fun that we derive from these activities is the principle source of what makes us return to do them again and again, and there is increased fun when the more that we do them, the better we get, the easier they become, and the more goals we can achieve. Fun in this positive sense is not passive, and can include real exertion, as in sports or other competitions. In fact, the learning crowd at the MIT Media Lab are found of calling their type of learning "hard fun".

Marc Prensky (1987) *Digital Game-Based Learning*. Paragon House. p. 108

L'insegnamento basato sui giochi è motivante perché è Divertente, aggiungere il divertimento, l'intrattenimento e metafore significanti, rende l'esperienza di apprendimento più efficace, con coinvolgimento attivo e stimolante. l'autore vuole mettere insieme due mondi apparentemente incociliabili: serious learning e interactive entertainment. I brain games non sono tecnicamente serious game, sono "serious" nel senso che non hanno scopi solo d'intrattenimento, ma può risultare riduttivo affiancarli ai serious game per questa analogia, dati i concetti espressi precedentemente. Un altro fattore che hanno in comune con i serious game è la veste motivazionale. Fondamentale per creare una rappresentazione dell'esperienza psicologicamente stimolante per il maggior numero di giocatori. Anche i brain games insegnano qualcosa, non nozioni, ma stimolano quella serie di processi riconducibili all'intuizione. Quest'ultima non è lontano dall'essere definita come quell'insieme di meccanismi cerebrali inconsci, che possono essere migliorati dal soggetto, attraverso stimolo e esercizio delle singole facoltà cognitive. I brain games non sono quindi propriamente serious games, ma ne condividono molti aspetti. Tutto ciò è stato intuito da *Clark C. Abt* nella sua opera *Serious Games*.

It was clear to all of us that this performance was an indicator of a kind of problem-solving intelligence that had escaped conventional measurement. Games could be used by schools to identify specific types of nonverbal abilities -- cognitive problem solving, social negotiating, organizing, and communication skills.

Clark C. Abt (1987) *Serious Games*. University Press of America.

Exergames

Definizione e Strumenti:

Una ricerca pubblicata online nel 2010 chiamata *Serious Games for Rehabilitation: A survey and a classification towards a taxonomy* ad opera di P.A. Rego, Pedro Miguel Moreira e Lous Paulo Reis, redige una classificazione di una serie di serious game progettati per scopi di riabilitazione motoria e cognitiva. Tra i vari casi studio, ci sono *RehaCom* (un software di brain training) e un game-based tool sviluppato nel 2009 nella ricerca *Balance Rehabilitation Games Project* di M.Ryan. Si tratta di una serie di esercizi fruiti attraverso l'espansione di un "maze" virtuale (labirinto) utilizzando l'interazione con una *Wii Balance Board*.

Qui il concetto è : un serious game fruito attraverso interazioni motorie, nello specifico degli esercizi di equilibrio. Per questo oltre ad essere stato concepito come serious game, può essere definito anche un exergames:

Giocare a calcio o a beach volley, oppure semplicemente allenarsi come se frequentassimo un corso di yoga senza però mai metter piede fuori di casa. Bastano un televisore e una console come Wii o Kinect per aprire un mondo di possibilità. Si chiamano exergames e sono una sorta di videogames che combina il supporto virtuale visivo e grafico con un vero e proprio esercizio fisico: i nostri movimenti vengono captati dal tool dandoci modo di interagire nel contesto del gioco oppure di ricevere feedback e consigli per essere sempre più in forma e migliorare le nostre abilità. Un uso ludico, amatoriale per lo più, ma c'è chi ci ha visto applicazioni che potrebbero fare la differenza nella vita di alcune persone. Un esempio? Impiegare gli exergames come supporto al percorso riabilitativo dei pazienti affetti da Sclerosi multipla (Sm)

Mara Magistroni (2018) *Cosa sono gli exergames e perché possono aiutare le persone con Sclerosi multipla*. Wired.it

Questa pubblicazione online da una buona definizione su cosa siano gli exergames e come il loro potenziale non sia relegato esclusivamente all'intrattenimento o al fitness domiciliare.

Il merito di aver sdoganato per primo questo concetto e renderlo "popolare" è stata nel 2006 la *Nintendo* con il rilascio della console *Wii*. Da quel giorno, grazie al suo enorme successo commerciale, l'idea di sviluppare videogiochi senza il tradizionale utilizzo del controller diventò un vero e proprio nuovo trend, che ancora oggi dà segni di vitalità e innovazione.

Infatti come per l'esempio del progetto di *M.Ryan*, nell'ultimo decennio, questi hardware e le loro capacità interattive sono stati sperimentati nei più vari campi d'applicazione, al di fuori del contesto casalingo per cui erano stati pensati.

Il perché è da ricondurre, oltre alla loro interazione fisica attiva (nel caso della Wii l'utilizzo degli accelerometri MEMS permette di tracciare la posizione del controller *Wii mote* in tempo reale nello spazio), anche dal fatto che si tratta di tecnologie commerciali, dai prezzi accessibili, progettate per avere interfacce semplici ed intuitive. Questo ha permesso a molti sviluppatori di utilizzarli nei campi più disparati; e con l'avvento dell'era di *Arduino* e dei *Makers*, di aprire queste "scatole nere" videoludiche e sperimentare in circoli ristretti.

Nel campo della riabilitazione motorie, o più generale, il mantenimento del proprio benessere fisico, l'efficacia degli exergames è messa in dubbio per i suoi benefici a lungo termine, soprattutto rispetto ad un allenamento tradizionale con l'ausilio di un personal trainer. Il motivo è che non ci sono ancora prove sperimentali certe che questi giochi possano riportare gli stessi benefici di un programma di fitness tradizionale. Ma per quanto riguarda i benefici a breve termine e gli aspetti psicologici e motivazionali, la maggior parte della comunità di ricercatori ha buona considerazione

dell'utilizzo degli exergames, lo dimostrano i tantissimi studi pubblicati in proposito. Tra gli studi più recenti, la meta analisi pubblicata nel 2018 su *JMIR Publications*, che dimostra come l'utilizzo degli exergames da parte degli anziani, ne riduca lo stress, depressione e ne migliori le skill sociali.

A total of 10 studies were included in the review, with 8 studies having used the Nintendo Wii platform. Most of the studies recruited healthy older adults from local communities or senior activity centers. Three groups of social-related outcomes have been identified, including emotion-related, behavior-related, and attitude-related outcomes. A metric analysis has shown that the emotion-related and behavior-related outcomes received high attention from both the academic community and social media platforms (...) Overall, the majority of exergame studies demonstrated promising results for enhanced social well-being, such as reduction of loneliness, increased social connection, and positive attitudes towards others. The paper also provided implications for health care researchers and exergame designers.

Jinhui Li, Mojisola Erdt, Luxi Chen, Yuanyuan Cao, Shan-Qi Lee, BSocSci, Yin-Leng Theng (2018) *The Social Effects of Exergames on Older Adults: Systematic Review and Metric Analysis*. Journal of Medical Interneth Research.

Secondo *Roberto Verganti* il successo della Wii non è solo da attribuirsi alla sua innovazione nell' interazione, ma si basa soprattutto sulla creazione di un nuovo significato di videogioco. Prima di questa console, il gaming è sempre stato rivolto ad un nicchia di "appassionati", prevalentemente le nuove generazioni. Ma basta guardare le pubblicità televisive del tempo per capire il nuovo "audience" a cui la Nintendo puntava.

Queste pubblicità invece di mostrare immagini dei giochi virtuali, mostravano persone, di diverse età, intente a giocare, muoversi e divertirsi. Il videogioco come divertimento collettivo, per tutte le età, ma soprattutto, come avverrà palesemente l'anno successivo con la messa in commercio della *Wii Balance Board*: il videogioco come esercizio fisico e fitness.

La Wii, lanciata nel novembre del 2006, offre, rispetto alle console concorrenti, un cambiamento radicale dei significati. È un'esperienza fisica da giocare non con le dita ma con tutto il corpo, usando movimenti naturali comuni alle attività sportive e ai giochi. Grazie ai suoi telecomandi innovativi sensibili al movimento, le persone possono servire palline da tennis muovendo il braccio sopra la testa, giocare a golf facendo lo swing, guidare un bolide da gran premio girando un volante, lanciarsi in un combattimento impugnando una spada e sparare mirando a obiettivi come se stessero usando un'arma da fuoco. Questi non sono semplici cambiamenti particolari. La Wii ha trasformato il significato profondo di console: da un'immersione in un mondo virtuale avvicinabile solo ad una nicchia di esperti a un allenamento attivo, nel mondo reale, accessibile a tutti.

Roberto Verganti. (2013) *Design-Driven Innovation*. pag.67

Sicuramente *Wii Fit*, uno dei giochi che veniva dato in dotazione con la *Balance Board* è l'esempio più rappresentativo di come il videogioco possa essere combinato al fitness, in modi semplici e pervasivi.

Il secondo caso studio, per parlare di exergames, che ha seguito il successo commerciale della console Nintendo è quello della *Kinect* camera (2010). Questa nasce inizialmente come un accessorio della game console targata *Microsoft (Xbox 360)*; si tratta di una camera che

sfruttando un sistema IR (raggi infrarossi) è in grado di calcolare la distanza degli oggetti all'interno del raggio d'azione dell'obiettivo, permettendo di tracciare nello spazio la posizione dell'utente e interpretare i suoi movimenti come azioni di gioco. La caratteristica vincente del *Kinect* è proprio questa, in pratica l'eliminazione del controller.

L'interazione dei videogames della linea *Kinect* è possibile con movimenti naturali e attivi del corpo, senza che ci sia di mezzo un controller di qualche tipo. Se *Nintendo* porta ad un livello successivo l'idea di controller, la *Microsoft* fa un passo ancora più radicale, portando all'estremo il concetto d'interazione motoria.

Dal punto di vista della psicologia dei media, il *Kinect* possiede un alto grado di "trasparenza", che *Giuseppe Riva* descrive come una qualità che si verifica quando: il filtro che c'è nell'interazione tra un soggetto e un altro soggetto/oggetto è talmente naturale e spontaneo da letteralmente "sparire". Come accennato, il *Microsoft Kinect* insieme alla *Wii* è lo strumento interattivo più sfruttato nello sviluppo di applicazioni di riabilitazione e training. Quest'ultimo grazie alla sua versatilità è stato in grado di adattarsi a più campi d'applicazione (come quella della scansione 3D), che ne ha sancito una sorta di successo trasversale, grazie all' utilizzo che ne fecero molti gruppi di sviluppatori indipendenti, per cui il prodotto inizialmente non era stato pensato.

Nonostante la sua "fuori produzione" decisa prematuramente da *Microsoft* nel 2017, pochi anni dopo il rilascio del *Kinect 2.0*, il prodotto ha continuato a circolare moltissimo nel sottobosco del hacking. Questa cosa non è passata inosservata a *Microsoft*, che ha infatti rilasciato l'anno scorso l'ultima incarnazione della famosa camera, che nel frattempo nella sua seconda versione era passata alla tecnologia TOF (Time of Flight Camera). Mi riferisco all'*Azure Kinect Developers Kit* (2019), non è più l'oggetto accessorio di una console per gaming, ma un prodotto con una sua identità distinta, rivolto prettamente ad un mercato di sviluppatori.

Gli exergames sono vincolati alla performance di questi strumenti, senza comprendere il potenziale di queste tecnologie, pensate per creare interazioni attive e spontanee, il più vicine possibile a quelle naturali.

Gli exergames sono più vicini ad un'esperienza simulativa che ad una videoludica, nella loro concezione più pura, vogliono essere esercizi fisici professionali ed efficienti. Il filtro del gioco serve principalmente per aspetti motivazionali e di arricchimento dell'esperienza.

Negli anni che videro la nascita del trend degli exergames, significativo fu anche il contributo di *Sony*, con il *Playstation Move* (2009). Questo accessorio per la *Playstation 3*, può essere considerato come un compromesso tra la precedente *Nintendo Wii* e il *Kinect* uscito appena un anno dopo. La presenza di un controller con accelerometro che richiama palesemente il *Wii Mote*, è unito con l'interazione di una camera che rileva i movimenti del telecomando e li traduce real time in azioni a schermo. Molti dei titoli videoludici che seguirono questo trend, uscirono quindi anche per le piattaforme della *Sony*. L'aspetto interessante di questo controller è la sua versatilità e accuratezza rispetto al suo rivale della *Nintendo*, si tratta infatti di una tecnologia che verrà utilizzata successivamente per il *Sony Playstation VR* della generazione di console successiva. Se oggi sia il *Wii Mote* che il *Kinect* sono accessori "datati" che fanno parte delle passate generazioni di console, oggi il *Playstation Move* non è affatto invecchiato, ma è stato integrato agli sviluppi successivi.

La nuova frontiera degli strumenti per la progettazione di exergames è probabilmente la realtà virtuale. Attualmente è il massimo livello di immersione visiva e sensoriale che si può ottenere, in particolare con il sistema di *VR station* distribuito da *Htc Vive* (2016).

La fluidità dell'interazione è la cosa più funzionale nell'utilizzo di un exergame, che è il grosso limite nelle attuali tecnologie in VR, da ricondurre al fatto che si trattano ancora di strumenti mediali molto "opachi". Questo a causa dell'ingombro e dell'utilizzo, poichè il visore ha comunque

ancora un suo peso consistente e un'autonomia elettrica limitata. Ad esclusione degli esercizi più statici, come le pedalate in cyclette o esercizi di riabilitazione molto semplici e mirati, per la maggior parte l'utilizzo di un visore di realtà virtuale *Head Mounted Display (HMD)* potrebbe incidere sulla performance, per ragioni legate anche al "*motion sickness*" (si tratta di una sensazione di stordimento, disorientamento o nausea che può colpire un soggetto durante le fasi immediatamente successive all'utilizzo di un HMD).

Per questo attualmente gli exergames più efficaci dal punto di vista dell'esecuzione, sacrificano l'immersione visiva a favore di una libertà di movimento maggiore. Gli sviluppi futuri delle tecnologie di realtà virtuale porteranno probabilmente ad un graduale alleggerimento degli strumenti di fruizione, aumentando le potenzialità di questo media tecnologico che negli ultimi anni ha avuto un significativo sviluppo, ma rimane di fatto ancora di "nicchia".

Interventi Cognitivi per riabilitazione

MI e Dual Task Walking Condition:

Nei precedenti paragrafi sono stati introdotti i concetti di brain game ed exergame, utilizzati in programmi strutturati di riabilitazione, insieme ai benefici che possono provocare. In particolare per quei casi clinici con disfunzioni cognitive, motorie e psicologiche. Oltre a ciò gli anziani e i loro problemi cronici legati all' invecchiamento, sono tra le categorie su cui si è più sperimentato in ambito sia geriatrico riabilitativo che fisico terapeutico.

Teoricamente le facoltà cognitive-mentali e fisico-motorie agiscono su porzioni del cervello distinte. Di conseguenza i brain games stimolano abilità mentali, mentre gli exergames mettono alla prova caratteristiche fisico-motorie, ma a volte la linea non è così netta, soprattutto per il secondo. Spesso la complessità d'interazioni durante la fruizione di un exergame non si ferma solo all'allenamento fisico, ma coinvolge in buona parte, anche abilità cognitive. A questo punto potrebbe essere utile porsi la seguente domanda: che relazione c'è tra i brain games e gli exergames? Possono essere combinati in un'unica esperienza interattiva, che coinvolge in modo trasformativo mente e corpo? Una possibile risposta potrebbe collegarsi con le ultime scoperte nel campo delle neuroscienze come quella dei neuroni a specchio:

Il gruppo di ricerca coordinato da Rizzolatti ha infatti scoperto nella corteccia premotoria della scimmia, e in seguito anche in quella dell'uomo, l'esistenza di un gruppo di neuroni binomiali (visuomotori) nei quali le proprietà di tipo sensoriale si associano a proprietà di carattere motorio (...)

Il secondo gruppo di neuroni (F5c-PF) -- chiamati neuroni a "specchio" -- si attivano invece sia quando il soggetto compie un atto motorio finalizzato (prendere una tazzina), sia quando osserva lo stesso atto eseguito da altri (un altro prende la tazzina).

Giuseppe Riva (2012) *Psicologia dei Nuovi Media*. p.122

Quindi non importa se è il soggetto oppure un altro percepito a compiere l'azione, il cervello reagisce nello stesso modo; si tratta di un meccanismo di rappresentazione e associazione automatica, tra stimoli e sensazioni. Questo può giustificare anche le forti emozioni che si provano nel guardare determinati prodotti audiovisivi, come un film o un videogioco. Il cervello ha la capacità di "immedesimarsi" naturalmente in ciò con cui entra a contatto. Terapie di riabilitazione come la Motor Imagery (MI) si basano proprio su queste ricerche. La MI attraverso simulazioni computerizzate e non, vuole cercare di indurre nel soggetto questi processi di immedesimazione. Far sentire il soggetto in azione, significa lavorare a livello di stimoli cognitivi, ristabilire o rafforzare le connessioni neurali perdute, migliorando di conseguenza anche le risposte fisiche.

Gli psicologi dello sport descrivono queste visualizzazioni come "immagini interne" o "prospettiva in prima persona". Molte terapie di MI consistono infatti nel sottoporre al soggetto varie immagini o video in "soggettiva", che mostrano lo svolgersi di precise azioni. Si tratta di terapie particolarmente adatte in casi in cui il soggetto ha subito un trauma cerebrale delimitante, che si ripercuote sulle sue attività motorie; si punta quindi a risanare quegli impulsi neurali che possono aiutare a "riattivare" a livello neurologico la capacità motoria danneggiata.

Il campo d'applicazione scientifica in questo caso non è prettamente neurologico, ma è quello della chinesiologia, la scienza specializzata che studia il movimento umano in tutte le sue forme. Le capacità motorie sono intese come movimento attivo, che viene studiato nelle sue diverse aree: intellettuale-cognitiva, affettivo-emotiva, fisico-motoria, sociale-relazionale. Un altro esempio della stretta relazione tra sistema nervoso e motorio e come entrambi si influenzino a vicenda, è il

sistema propriocettivo. Con propriocezione si intende la capacità di percepire e riconoscere la posizione del proprio corpo nello spazio, senza il supporto della vista.

Questa capacità è indispensabile per essere dotati di un buon equilibrio ed è spesso considerata come il "sesto senso", poichè è localizzata in un'area specifica del cervello come per gli altri sensi. La propriocezione regola quindi i meccanismi di controllo del movimento, tutto quel complesso sistema di feedback percettivo sensoriali, senza il quale non sarebbe possibile portare a buon fine un atto motorio.

Come per la MI, la propriocezione si allena con interventi prettamente cognitivi, che coinvolgono movimenti del corpo, ma lo scopo è quello di potenziare le connessioni neurali non lavorano in modo efficace. Da questo concetto, cioè la possibilità di migliorare il sistema motorio attraverso interventi principalmente cognitivi, è possibile un passo successivo? Può solo l'allenamento cognitivo migliorare la mobilità, o recuperarla?

Un'area emergente della ricerca è oggi orientata verso la generalizzazione dei programmi di intervento cognitivo, tra questi è stata inserita anche la mobilità, associandola ad un miglioramento del sistema senso-percettivo. In precedenza, l'andatura o più in generale il controllo motorio era considerato come qualcosa di automatizzato, senza che ci fosse l'influenza di un sistema superiore di controllo. Oggi non è più così, le ricerche trovano applicazioni in situazioni in cui il corpo umano è soggetto a prolungati momenti di degenza, come paralisi prodotte da traumi fisici o cerebrali; o scenari meno scontati come le pesanti ripercussioni muscolari e fisiche a cui sono sottoposti gli astronauti durante prolungati periodi di tempo nello spazio.

Tra le ricerche che provano l'esclusivo uso del cognitive training per migliorare funzionalità motorie troviamo, quella condotta nel 2015 da *Uros Marusic*, ricercatore presso il *Science and Research Centre Koper*, nominata *Computerized spatial navigation training during 14 days of bed rest in healthy older adult men: Effect on gait performance*. Il topic della ricerca fu utilizzare un allenamento computerizzato per la navigazione spaziale per arginare i danni fisico-cognitivi che possono essere causati da un prolungato riposo a letto (bed rest, BR) o l'inattività fisica.

A partecipare all'esperimento furono 15 adulti anziani in salute, che furono casualmente divisi in 2 gruppi. Entrambi i gruppi furono sottoposti ad un BR forzato della durata di 14 giorni, durante il quale, al primo gruppo, composto da 7 soggetti scelti casualmente, venne assegnato un addestramento computerizzato alla navigazione spaziale; al secondo gruppo, composto dai restanti 8, fu sottoposto solo a dei controlli attivi per tutta la durata della degenza.

Alla fine dell'esperimento, fu rilevata tra i due gruppi una significativa differenza di controllo della camminata, sia normale che complessa (dual task walking condition). Al gruppo che subì il riposo forzato senza training venne riscontrata una diminuzione, mentre quello che fece cognitive training di navigazione spaziale si mantenne mediamente ai livelli pre-BR, suggerendo che l'allenamento computerizzato della navigazione spaziale può moderare con successo effetti dannosi di degenze prolungate. In queste situazioni il cognitive training potrebbe rappresentare una delle poche alternative di intervento.

A strong relation between cognition and mobility has been identified in aging, supporting a role for enhancement mobility through cognitive-based interventions. However, a critical evaluation of the consistency of treatment effects of cognitive-based interventions is currently lacking. The objective of this study was 2-fold: to review the existing literature on cognitive-based interventions aimed at improving mobility in older adults and to assess the clinical effectiveness of cognitive interventions on gait performance (...)

The present systematic review and meta-analysis provides evidence that cognitive-based interventions can improve mobility-related outcomes in older adults. Because of several limitations in implementation of physical exercise regimens in older adults, alternate or supplementary intervention strategies to improve mobility such as cognitive intervention needed to be identified. Our results show that the cognitive training-

related effects were small and statistically significant only for complex walking conditions, such as dual-task walking. The present meta-analysis showed a trend for single-task walking conditions.

The main findings of this meta-analysis therefore reveal that cognitive training (nonphysical practice) can improve physical performance in older adults during complex walking conditions (eg, walking while talking or walking while subtracting numbers). Previous studies have linked impairments in dual-task performance to risk of developing several adverse health outcomes such as falls, frailty, disability, and death in older adults, indicating that improvements in complex walking performance is a clinically relevant outcome (...) This quantitative evaluation of cognitive training-related improvements in gait performance supports far transfer of cognitive training to distal untrained mobility processes. Most studies that evaluated different cognitive training programs in the older adult population have reported significant improvements in cognitive functions directly associated with the specifically targeted cognitive areas. Transfer of learning to nonspecifically trained testing situations has been conceptualized as a form of neuroplasticity in overlapping brain areas or specific networks that are important for the untrained task.

The generalization of cognitive training effects on other nonspecifically trained functions or improved everyday life of the elderly should be a priority to optimize daily functioning, especially in complex cognitive-motor (dual- and multitask) situations, namely, in dual-task conditions where there is a constant interplay between attentional resources, which can cause a deterioration on either task (walking/postural or cognitive). Optimized walking performance, especially under more complex/dual-task conditions after cognitive training, has been associated with lower fall risk. Cognitive training programs could therefore serve as a promising approach to fall prevention especially for those participants who are reluctant to complete a physical activity intervention.

Uros Marusic, Joe Verghese, Jeannette R. Mahoney (2018) *Cognitive-Based Interventions to Improve Mobility: A Systematic Review and Meta-analysis*

Il testo riportato è l'estratto di una metanalisi che rileva ulteriori prove sull'efficacia del training non fisico per migliorare la mobilità. In questo caso i soggetti presi in esame sono gli anziani, senza problemi di invecchiamento patologico, ma solo con disfunzioni derivanti da normale invecchiamento fisiologico; il risultato è stato un miglioramento della deambulazione, in particolare durante esercizi complessi multitasking.

Quindi sia con terapie esclusivamente non fisiche (esprimimento del BR prolungato), sia combinando esercizio fisico e cognitivo, si possono elaborare programmi di riabilitazione rivolti anche alla formazione degli anziani con disabilità più marcate. Sembra che questo tipo di terapie sia molto più efficace negli anziani (questo sarebbe a sostegno dello studio ACTIVE e giustificerebbe la non efficacia del cognitive training negli adulti più giovani) perché in generale l'invecchiamento provoca un passaggio dall'elaborazione automatica a quella più controllata. Tra questi processi esecutivi c'è anche il movimento, con l'attivazione non più di singole e specifiche aree cerebrali, ma una "delocalizzazione" degli stimoli. Per mantenere stabile il livello motorio e il controllo della postura, nel cervello di un soggetto in età avanzata si manifesta quindi quello gli studiosi descrivono come un meccanismo di "compensazione". Infatti molte letture di neuroimaging funzionale hanno evidenziato che gli anziani quando raggiungono risultati simili ai soggetti più giovani, attivano un numero maggiore di aree cerebrali. Da questa premessa, pubblicazioni recenti indicano il fatto che facoltà come l'andatura e cognizione con l'avanzare dell'età arrivino a condividere substrati neuronali simili, influenzandosi maggiormente a vicenda. Si riduce il "pilota automatico" e si passa maggiormente a quello "manuale", che richiede più sforzo da parte dei circuiti del cervello.

Non solo nel campo geriatrico ma anche in quello sportivo gli esercizi non fisici sono riconosciuti nelle prime fasi di riabilitazione. L'importanza di riorganizzare le informazioni che provengono dal nervo "danneggiato" e la rete neuronale sembra cruciale per poi procedere con esercizi riabilitativi prettamente fisici.

Sintesi

Plasticità Cerebrale:

Negli ultimi anni le scienze cognitive hanno introdotto un nuovo concetto per spiegare gli sviluppi del sistema nervoso nel corso della vita, quello della plasticità cerebrale. Questa può essere definita come la capacità del cervello di adattare la sua struttura neuronale a seconda degli stimoli che provengono dall'ambiente esterno. Tra i meccanismi principali alla base della plasticità cerebrale si trova la sinapsogenesi, che consiste nella capacità dei neuroni di creare e rafforzare i propri legami sinapsici nell'arco di tutta la vita dell'individuo.

La plasticità varia a seconda delle fasi di sviluppo del soggetto, con un picco nella prima fase di vita e una stabilizzazione nella terza età, ma può essere indotta se il soggetto è sottoposto a particolari condizioni e stimoli. Ciò dipende in larga parte dai neurotrasmettitori che sono rilasciati durante sforzi cognitivi e forti emozioni (dopamina, noradrenalina, acetilcolina).

Questo è uno stato estremamente ricettivo, che secondo *Mike Merzenich* può attivarsi:

- Durante momenti di "flow": concentrazione e sforzo cognitivo;
- Quando il cervello è ricompensato o punito, il tipo di feedback cambia a seconda del tipo e dall'intensità dell' interazione con l'ambiente;
- Quando il cervello valuta positivamente una performance;
- Quando il cervello è sorpreso o c'è un cambiamento repentino e imprevisto dell'ambiente con cui sta interagendo.

Cognitive Training:

Con cognitive training si intendono principalmente terapie di riabilitazione che si caratterizzano con l'utilizzo di esercizi che mirano a stimolare ed allenare funzioni cognitive danneggiate o depotenziate. Nel settore commerciale questi esercizi sono definiti anche brain games. Esistono programmi progettati per riabilitare persone che hanno subito lesioni cerebrali, o sono colpiti da malattie neurodegenerative; altri orientati alle persone "normodotate" con l'obiettivo di migliorare le facoltà cognitive, o più in generale l'intelligenza. Questa viene spesso approssimata al valore dell'IQ (Intelligent quotient), ma nella maggioranza dei casi si tratta di un numero poco rappresentativo e riduttivo della realtà.

Questo va trattato come un valore dinamico e non fisso, che può migliorare nel tempo e non è relegato solo all'intelligenza logico-matematica. Negli ultimi anni è cresciuto il successo commerciale dei programmi di recupero ed empowerment cognitivo, in particolare quelli orientati verso gli anziani e al miglioramento della performance scolastica.

Attualmente l'efficacia di queste terapie (in particolare quelle commerciali) è molto criticata, la controversia verte sul fatto che non esistono ancora prove certe sul fatto che avvenga un effettivo trasferimento tra il miglioramenti registrati durante la terapie e le interazioni quotidiane.

Computerized Cognitive Training

Le CCT sono l'evoluzione tecnologica delle terapie di cognitive training. Oggi la maggior parte utilizza un supporto digitale e sono gestiti da software che automatizzano il grosso delle funzioni, come il livello dei difficoltà e il tracciamento dei progressi dell'utente. Oltre a questo sono nati negli anni

molte piattaforme web, non solo rivolte a contesti di riabilitazione ma anche ad un pubblico più ampio senza patologie. Tra gli studi più riconosciuti che provano l'efficacia dei CCT, in particolare per nella riabilitazione per adulti anziani, *ACTIVE (Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly)* mostra un effettivo trasferimento dei progressi ottenuti durante il training, che si sono mantenuti fino a 10 anni di distanza.

Un'altra opinione della ricerca è che i CCT non portano ad un miglioramento reale delle funzioni cognitive, ma sono utili solo per fini di "ricompensa" e gratificazione emotiva. Questi programmi sembrano particolarmente efficaci su utenti anziani, migliorandone anche le funzioni sociali.

Tecnologia Positiva

Nata dal movimento di pensiero della psicologia positiva, la tecnologia positiva mira ad ottenere il benessere fisico e psichico dell'uomo attraverso l'uso di tecnologie simulate, come la realtà virtuale. La tecnologia è trattata per creare esperienze significative per produrre trasformazioni nel soggetto, a scopo di migliorare la sua felicità.

L'approccio di queste esperienze è utilizzare un apprendimento sensomotorio, ritenuto più efficace dei sistemi tradizionali perché stimola lo sviluppo dell'intuito. Il cosiddetto flusso (flow) teorizzato da *Mihály Csíkszentmihályi*, è considerato come uno stato mentale del soggetto utile per poter produrre esperienze trasformative. Questo può essere considerato come un momento di profonda concentrazione, coinvolgimento cognitivo ed emotivo, che corrisponde ad uno stato estremamente recettivo all'interno del contesto dell'esperienza. Maggiore è il tempo dello stato di flow, maggiore è l'efficacia dell'esperienza.

L'adozione delle innovazioni tecnologiche sono spiegate attraverso un modello di previsione chiamato *Modello Transteorico degli Stadi del Cambiamento*, che permette di capire le fasi di diffusione e accettazione di un nuovo prodotto, media o tecnologia.

Serious Game

Con il termine "serious" si intende un genere di esperienza ludica che non è solo d'intrattenimento, ma punta a scopi rivolti all'apprendimento e divulgazione. Il gioco in questo caso va inteso come uno strumento per potenziare l'esperienza di apprendimento con motivazione e il coinvolgimento diretto da parte del fruitore. Si tratta di un apprendimento attivo, in linea con l'approccio utilizzato dalla tecnologia positiva, nel senso che richiede al soggetto completa partecipazione e controllo sugli eventi. Nell'era digitale i serious game sono affiancabili al concetto di simulazione interattiva, poiché la simulazione essendo un surrogato della realtà permette di poter "sperimentare" in uno spazio protetto senza che le conseguenze delle proprie scelte abbiano un impatto, il cosiddetto "cerchio magico" caro alle teorie del game design.

Spesso questo tipo di esperienze per essere efficaci hanno bisogno di essere "significanti", nel senso di veicolare l'apprendimento attraverso un supporto narrativo che possa coinvolgere attivamente il fruitore.

Exergames

Con exergames si intende un'esperienza videoludica che venga fruita attraverso delle interazioni fisiche e motorie, che possono dare vita a dei veri e propri esercizi motori, con il fine di far ottenere benessere fisico attraverso il supporto motivante del gioco.

Negli ultimi anni gli exergames sono stati utilizzati in molti programmi di riabilitazione motoria e cognitiva, tra i benefici principali è possibile riscontrare dei miglioramenti delle funzioni sociali da parte di soggetti adulti e anziani, oltre che cognitivi. Le tecnologie che hanno permesso lo sviluppo di questa nuova concezione di videogioco sono la *Nintendo* nel 2006 con il rilascio della console *Wii* e la *Microsoft* nel 2010 con la *Kinect Camera*.

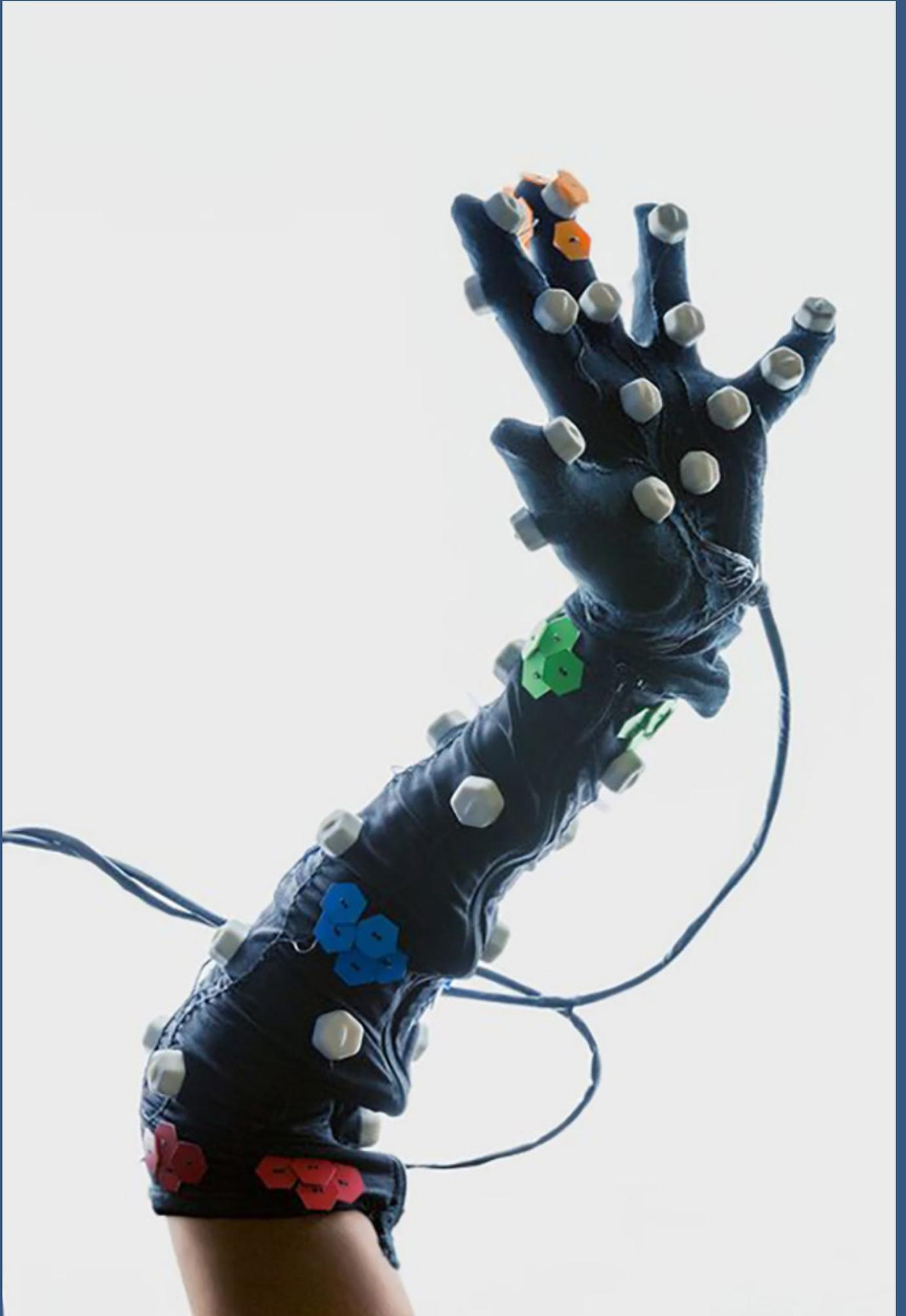
Entrambe le tecnologie hanno rappresentato negli anni un prodotto utile a sviluppare programmi di riabilitazione motoria indipendenti, risparmiando in termini di produzione, implementazione dei nuovi software.

Interventi Cognitivi per riabilitazione

Ricerche volte a studiare gli effetti sul sistema nervoso in situazioni di lunga degenza ospedaliera o riposo forzato, hanno mostrato che adottare terapie attraverso il cognitive training può attenuare danni motori e cognitivi conseguenti.

Altri studi basati su metanalisi e dati incrociati mostrano che la combinazione di terapie di cognitive training e task di tipo motorio sono molto efficaci nel caso di miglioramento dell'equilibrio e della deambulazione per adulti e anziani. Combinare exergame e cognitive training può rappresentare di conseguenza un buon compromesso per trattare sia problemi dell'invecchiamento fisiologico, sia patologie degenerative come la Sclerosi multipla.

Il motivo per cui questo tipo di terapie funziona soprattutto negli anziani può essere spiegato da recenti scoperte nel campo delle scienze cognitive. Nella terza età il cervello attiva dei meccanismi di compensazione che interessano più aree cerebrali, fino a portare a varie facoltà cognitive e motorie a condividere delle porzioni di controllo del sistema nervoso.



CAPITOLO 2:

Target di Riferimento

Introduzione :

In questo capitolo viene descritto ed approfondito il target di riferimento, approfondendo il contesto generale ed i possibili problemi da prendere in considerazione. Partendo da un target generico, quello degli adulti anziani, si prova a definire il concetto di vecchiaia e quali sono le conseguenze di quest' ultima, sia a livello fisico che mentale. Dove finisce l'invecchiamento fisiologico e dove inizia quello "patologico". Tutti gli argomenti sono trattati attraverso il filtro utilizzato anche per il capitolo precedente, quello della plasticità cerebrale.

The Human Roller Coaster

La plasticità cerebrale è attiva tutta la vita:

Oggi la maggior parte delle informazioni provenienti dai differenti campi della ricerca, dalla biologia molecolare alle tecniche di neuroimaging, hanno sostanzialmente cambiato la concezione di come il cervello si modifica nel corso della vita.

Precedentemente infatti, sviluppo e invecchiamento erano considerati due processi distinti: il primo, dalla nascita alla maturità, caratterizzato dall'acquisizione e dal consolidamento di abilità specifiche e associato ad un alto grado di flessibilità neuronale; il secondo invece considerato un declino irreversibile, sia delle nuove che delle vecchie conoscenze acquisite.

Ma è ormai ampiamente accettato che lo sviluppo e l'invecchiamento evolvono e si influenzano a vicenda durante tutto l'arco della vita, in modo non necessariamente lineare: esiste quindi un continuo processo di plasticità funzionale, che procede a ritmi diversi (Denes 2016). La genetica sì, stabilisce le connessioni cerebrali iniziali del soggetto appena formatosi, ma questa plasticità inizia a dare i suoi primi effetti circa a partire dal settimo mese di sviluppo del feto, quando i sensi che si stanno sviluppando cominciano a ricevere informazioni.

Causa la scarsa qualità delle informazioni, i limiti del soggetto ad interagire con l'ambiente dell'utero e gli organi di senso ancora poco sviluppati, il risultato è l'insorgere di una mappatura cerebrale molto "rozza" e "disorganizzata". Tutta quella serie di dettagliate connessioni che caratterizzano ogni persona, sono lontane anche solo dall'essere abbozzate, ne consegue un meccanismo del cervello molto rumoroso ed impreciso. Questo può spiegare il fatto di non poter ricordare la maggior parte delle cose successe durante la prima infanzia, la causa è l'alto livello di "rumore" e "caos" in cui il cervello ancora in formazione è sottoposto.

Negli anni le ricerche hanno documentato tutta una serie di caratteristiche presenti nei cervelli più giovani, quasi tutte hanno limiti prestazionali, quasi ogni aspetto della loro neurologia non è raffinato. I processi cerebrali sono lenti e il cervello può solo ricostruire grossolanamente i dettagli di ciò che il bambino può vedere, sentire o annusare. Man mano che le connessioni tra sensi e sistema nervoso vengono modificate queste diventano più raffinate nelle loro operazioni, fornendo così informazioni di qualità migliore alle regioni cerebrali superiori che le alimentano. Questo permette quella che può essere definita come una "maturazione" del cervello (Merzenich 2013), che richiede normalmente dai 15 ai 25 anni per raggiungere il suo picco. Questa maturazione si verifica nella corteccia cerebrale, che è la struttura responsabile della maggior parte dei processi di ricordo, ragionamento, previsione, pianificazione e pensiero. Interessante notare come questa maturità, sia estremamente lunga nelle specie umana. A differenza di molti altri animali, questo è da ricondurre probabilmente all'estrema complessità del nostro cervello e alla quantità di abilità sociali che negli anni si sono accumulate.

It is very easy to change the speed at which individual brains grow up. In experiments, we have arrested brain development for the listening brain almost completely, for example, by never allowing a baby rat to hear any sounds without also hearing moderately loud hissing noises. The development of refined processes of the brain-those several thousand attributes that we associate with its "maturation"-are nipped in the bud by just never allowing that growing rat to hear clear (noiseless) sounds as they advance toward physical adulthood. Put another way, without normal hearing experiences, none of these neurological processes advance in the hearing brain in the normal way because progress is critically dependent upon and controlled by plastic changes driven by that animal's (or human's) listening history. Such a rat, impoverished for meaningful sounds, has the physical body of an adult, but their auditory brain still looks very much like the ill-formed, chaotic brain of a baby!

Mike Merzenich. (2013) *Soft-Wired* p.41

In questo passo Merzenich attraverso esperimenti condotti sui topi, dimostra come sia possibile variare lo sviluppo del cervello a seconda degli stimoli indotti: come la sua attivazione non è necessariamente riconducibile all'età, ma dipende da un insieme di condizioni.

Infatti oltre che rallentare la maturazione è anche possibile accelerarla in qualsiasi età della vita (Merzenich 2013). Esistono condizioni di sviluppo favorevoli, in cui il cervello umano lavora con precisione, affidabilità ed efficacia, questo avviene in genere, in media, nella terza decade di vita come già accennato. Ma questa maturazione caratterizzata da un numero incalcolabile di processi cellulari, molecolari, chimici e strutturali sono in realtà un semplice risultato di una plasticità oltre che funzionale reversibile.

Queste scoperte sono state possibili grazie alla messa a confronto delle strutture cerebrali di diverse fasi della vita, in particolare quelle tra gli animali vicini alla conclusione del loro ciclo vitale quelli nelle condizioni più favorevoli. Il risultato di questo confronto, tra il degrado di un cervello prossimo alla morte e quello di uno appena sviluppatosi, ha mostrato molte similitudini. Il pessimo stato strutturale, chimico è pressoché lo stesso; e come descritto negli studi di *Merzenich*, questo processo è influenzabile meccanicamente, con il controllo dei fattori di apprendimento esterni. Si può dire che il cervello passa da una condizione "rumorosa", imprecisa e caotica, a una raffinata, raggiungendo il suo picco nelle seguenti 5-6 decadi di vita, per poi tornare più o meno rapidamente alla condizione di caos iniziale. Lungo questo percorso che Merzenich chiama *The Human Roller Coaster* sono presenti molti picchi e cali di abilità, causati dai processi di plasticità reversibile, che potenziano o degradano le capacità del soggetto di giorno in giorno.

Il Periodo Critico:

Nonostante presenza della plasticità cerebrale nell'arco di tutta la vita del soggetto, ci sono fasi che sono comunque più o meno predisposte a favorire il cambiamento del sistema nervoso e l'accumolo delle informazioni. È comune l'idea che esista un "perido critico", limitato in genere nei primi anni di vita, nel quale il sistema nervoso possiede un elevato grado di acquisizione di nuove informazioni e di sviluppo di specifiche funzioni.

Tale periodo è considerato "critico" poiché è durante tale intervallo temporale, che la presenza o l'assenza di stimoli può portare a modifiche irreversibili del comportamento o supplire agli effetti di un danno cerebrale.

In seguito al contatto con l'ambiente si determina una modificazione dell'organizzazione anatomico-funzionale del sistema nervoso che comprende due aspetti: un primo, condiviso da tutti i membri di una singola specie e presente solo nell'immediato periodo postnatale e che riguarda l'incorporazione e l'elaborazione di informazioni presenti in ogni ambiente, quali ad esempio gli elementi di base relativi alla percezione (Greenough, Black e Wallace 1987).

Tale processo determina una modificazione delle connessioni sinaptiche presenti alla nascita, attraverso un processo di "potatura" o riduzione delle connessioni interemisferiche, sovrabbondanti alla nascita, così da ottenere una maggiore precisione nella connettività. Il secondo aspetto della plasticità, attivo in tutto l'arco vita riguarda l'analisi e l'elaborazione di informazioni che richiedono un apprendimento specifico e che, a livello neuronale, comporta la formazione di nuove connessioni sinaptiche, in risposta agli eventi legati allo specifico tipo di informazione (sinaptogenesi).

Alcuni ricercatori interpretano il periodo critico come l'apertura di una finestra, per cui l'esperienza incide sullo sviluppo solo quando la finestra è aperta (Bateson 1979); considerazioni simili anche da parte di *Merzenich* con il concetto dello *switch on/off*.

L'influenza del periodo critico è attivo soprattutto quando avviene l'elaborazione di stimoli provenienti da differenti modalità sensoriali, dalla vista all'udito, al tatto, all'olfatto. Apertura e chiusura del periodo critico dipendono da fattori diversi, quali le caratteristiche dello stimolo, il tipo di esperienza, la presenza di fattori attenzionali e motivazionali (Levelt, Hiibener, 2012).

Analogamente, la lunghezza del periodo critico varia secondo le specie e i sistemi, così come la sua conclusione, rapida o graduale. Tra le fonti da cui si sono ricavati i dati utili alla comprensione dei processi sottostanti il periodo critico: gli effetti della deprivazione sensoriale e la specifica capacità del cervello di compensare, durante lo sviluppo, gli effetti delle lesioni.

La deprivazione monoculare su un gatto durante il periodo critico porta a una perdita permanente di risposta a stimoli inviati all'occhio; oppure allevare gli animali al buio nei primi mesi di vita sposta il periodo in cui la dominanza oculare si stabilizza. Nell'adulto, invece, la soppressione temporanea della visione in un occhio non produce alcun effetto a livello corticale, a prova che l'organizzazione del sistema visivo è stata programmata nei primi mesi di vita. Un quadro analogo è presente anche nella specie umana: i neonati, in contatto visivo con altre persone, sviluppano rapidamente un sistema di riconoscimento facciale, basato probabilmente sulle proprietà di un sistema più generale di elaborazione visivo-percettiva.

Tuttavia se, per vizi di rifrazione o strabismo, i soggetti non possono elaborare correttamente gli stimoli visivi durante l'infanzia, ne deriva, nell'età adulta, un deficit visivo, anche se esso è stato corretto (Ganguly, Poo, 2013).

Risultati analoghi sono stati riscontrati all'esame di altri sistemi, ad esempio di quello motorio: le mappe motorie già presenti alla nascita si "raffinano" durante il periodo critico, permettendo una sempre maggior precisione del movimento, in maniera analoga a quanto avviene per il sistema visivo (Anderson 2010). L'esempio più rilevante dell'importanza del periodo critico nella specie umana si osserva nella modalità uditiva: i neonati, alla nascita cittadini del mondo, sviluppano nei successivi mesi la capacità di elaborare solo i contrasti fonemici tipici della lingua materna (Werker, Tees, 1984). L'esposizione a una seconda lingua in un'età più adulta rende difficile o talora

impossibile la percezione dei contrasti fonemici presenti in quest'ultima: la percezione del contrasto fonemico /r/, "naturale" per i nativi italiani o anglofoni, è in pratica impossibile per soggetti giapponesi, nella cui lingua tale contrasto non assume valore linguistico. nei soggetti sordi preverbalmente sottoposti a impianto cocleare le capacità di discriminazione fonetica sono inversamente proporzionali all'età dell'impianto. In una prospettiva più ampia, si può concludere che il periodo critico può portare a effetti diversi, sia positivi sia negativi, legati all'influenza di fattori genetici di esperienza. Se da un lato, la crescita in un ambiente povero di stimoli determina un ritardo dello sviluppo intellettivo e linguistico (bambini senza danni cerebrali, ma istituzionalizzati), il passaggio a un ambiente culturalmente ricco, prima dell'età di 2 anni, può invertire la tendenza verso un normale sviluppo.

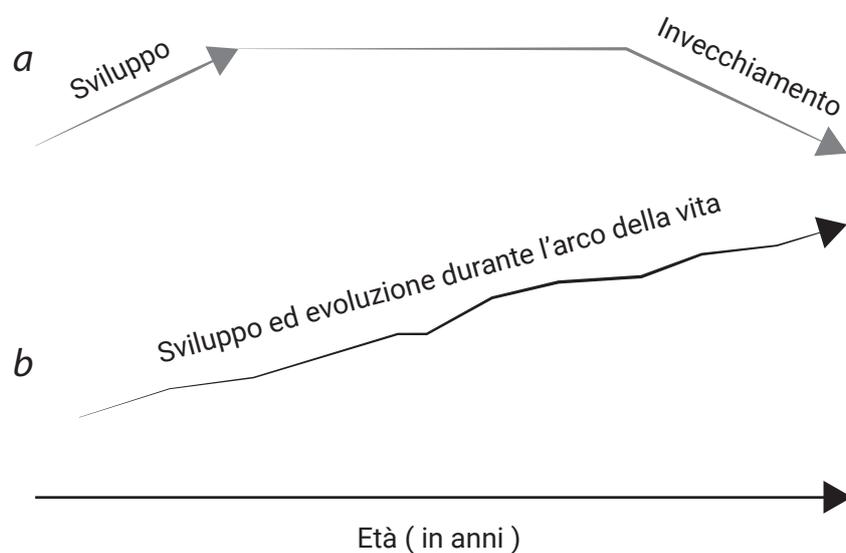


Grafico che mostra le due opzioni (*a* e *b*) di variazioni morfofunzionali del cervello e funzioni cognitive durante l'arco della vita. Fonte: Gianfranco Denes, Plasticità Cerebrale, pag.62.

Invecchiamento del Cervello

Come definire l'invecchiamento

Oggi non esiste una definizione unanime per definire l' invecchiamento: anche se è esperienza comune etichettare una persona come giovane o vecchia poichè, è difficile definire una distinzione netta. Prima secondo le Nazioni Unite, si raggiungeva la vecchiaia a 60 anni, un' età che, almeno fino a pochi anni fa, coincideva con il pensionamento. Ma ora la scienza geriatrica ha alzato l'asticella a 75 anni. Ovviamente tale criterio può essere applicato solo agli abitanti del mondo occidentale; in Africa, ad esempio, vecchie sono considerate le persone oltre i 50 anni, con ulteriori variazioni secondo la regione.

D'altra parte, nelle società industrializzate l'innalzamento della vita media ha spostato l'età del pensionamento oltre i 60 anni, rendendo ancora più difficile definire il limite della vecchiaia. In una prospettiva strettamente cronologica, le persone anziane possono essere divise in tre classi: anziani "giovani" (60-74 anni), anziani (75-90), grandi anziani (>90). Un'ulteriore suddivisione, quella della "mezza età", che comprende la fascia di popolazione fra i 45 e i 60 anni, ha contribuito ancora di più a tracciare un confine indefinito fra le varie età della vita. In mancanza quindi di un criterio uniformemente condiviso, la definizione d'invecchiamento coincide in molti casi con il grado di funzionalità lavorativa. Oltre a ciò, può essere visto come espressione di diversi fattori (genetici, biologici e ambientali) che colpiscono, seppure con grandi differenze, tutti i sistemi biologici, compreso quello cognitivo. Nonostante il crescente numero di studi rivolti a comprendere i diversi aspetti dell'invecchiamento "normale" e i suoi rapporti con quello patologico, i risultati fin qui ottenuti per definirne la natura e le dimensioni sono tuttavia lontani dall' offrire una risposta chiara. Il primo problema consiste nel distinguere i fattori che caratterizzano il normale processo d'invecchiamento da quello patologico, legato all'insorgenza di una patologia cerebrale, in primis le malattie neurodegenerative, quali la malattia di Alzheimer.

Malattie Neurodegenerative

Il morbo di Alzheimer, come del resto quello di Parkinson e altre patologie degenerative non solo si manifestano, nella stragrande maggioranza dei casi, nell'età senile, ma sono precedute da un lungo stadio preclinico caratterizzato solo da lievi e specifici segni di calo cognitivo, senza valore predittivo o tantomeno diagnostico. I così detti MCI, mind cognitive impairment.

If you're still alive at the age of 50 and you live in the United States or Europe, the average lifespan extends into the ninth decade of life. Just about every person who is reading this book can optimistically look forward to living past their 85th birthday. You should know, then, that at that age there is roughly a 50% chance that you will be formally identified as senile and demented. Other individuals in that cohort will have memory or other impairments that prevent them from sustaining an independent lifestyle. In that latter case, the medical term is "mild cognitive impairment" (MCI). The only thing mild about it is its name. You might also be just a little bit discouraged to hear that well before an individual receives an MCI label, their brain is already well down the path of growing the Alzheimer's disease pathology. Alzheimer's signature beta-amyloid crystals and the micro-fibrillary tangles that are killing off brain cells are easily revealed in brain images in about half of normal 70-year-olds. Yet, by their 70th birthdays, only 7% of people have received a formal Alzheimer's or related senile dementia diagnosis. Sadly, the pathological seeds of greater troubles have already been planted in the majority of their 70-old brains.

Mike Merzenich. (2013) *Soft-Wired* p.5

L'Alzheimer, è una degenerazione progressiva del cervello caratterizzata dall'accumulo di cristalli beta-amiloidei che formano placche sui grovigli neuronali. Questa proteina si accumula negli spazi tra le cellule nervose, interferendo con la comunicazione neuronale e altre funzioni cerebrali, l'accumulo di questi cristalli è favorito, dalla scarsa ossigenazione delle zone cerebrali colpite (Merzenich 2013).

All'inizio di ogni potenziale caso di demenza c'è un gruppo noto come "*worried well*". La loro perdita temporanea in memoria può essere un preludio a qualcosa di più serio, in un caso i soggetti di questo gruppo svilupperanno un lieve deficit cognitivo (MCI). Dopo un anno, circa il 10 per cento delle persone con MCI scivola nella demenza, con un altro 10 per cento che cade ogni anno successivo (Shlomo Breznitz 2012).

Se la persona con MCI ha il morbo di Alzheimer, questi primi sintomi sono il risultato delle placche che iniziano a formarsi vicino alla base del cervello. Il danno si diffonde lentamente sempre più in profondità nell'ippocampo e in tutta la neocorteccia. La diffusione dell'Alzheimer è misurata su una scala a sei stadi. Le fasi iniziali, quando il danno è limitato a una piccola parte del cervello, sono contrassegnate da una lieve perdita di memoria ma da un declino cognitivo scarso o nullo. Le fasi intermedie, quando il danno si è spostato nell'ippocampo, sono contrassegnate da una maggiore perdita di memoria e declino cognitivo, tra cui confusione e agitazione. Le fasi finali, quando il danno si è diffuso nella neocorteccia, comprendono grave perdita di memoria, demenza e perdita di capacità motorie.

Il morbo di Alzheimer procede secondo la cosiddetta retrogenesi. La sequenza in cui si perdono le capacità è l'immagine speculare del processo di sviluppo nell'infanzia. Le nostre capacità di ragionamento e di pianificazione a lungo termine sono le ultime a svilupparsi e le prime ad andare. Le nostre capacità motorie sono le prime a svilupparsi e le ultime ad andare.

L'autopsia dei cervelli malati di Alzheimer mostra spesso un'atrofia del 30 o 40 per cento nel volume del cervello. I custodi spesso lamentano che i malati di Alzheimer si comportano in modo infantile. Una persona con lievi sintomi di Alzheimer ha la straordinaria capacità di un bambino di età compresa tra 8 e 12 anni. Una persona con Alzheimer moderato ha la capacità cognitiva di un bambino di 5-7 anni. Una persona con Alzheimer grave ha le capacità cognitive di un bambino.

All'inizio della malattia, i malati di Alzheimer possono comportarsi come adolescenti ribelli, rifiutando di impegnarsi o negando determinate realtà perché non vogliono accettare la responsabilità delle loro azioni. Accettare capricci da parte di un adulto è sicuramente difficile, a meno che non ci si renda conto che sono regrediti di livello mentale.

Come le persone di qualsiasi età, i malati di Alzheimer hanno bisogno di affetto, sostegno, lode, pazienza, capacità di muoversi e giocare e opportunità per la socialità e l'interazione (Shlomo Breznitz 2012).

Invecchiamento cerebrale e funzioni cognitive

L'effetto dell'età sul sistema cognitivo è insidioso e per molti aspetti può passare sostanzialmente inosservato, per rendersi evidente solo a carico di sistemi specifici a livello sia morfologico che funzionale. Le alterazioni cognitive età-dipendenti possono essere classificate sulla base di un criterio temporale: quelle che mostrano un declino progressivo nell'arco della vita, quelle che iniziano a deteriorarsi con l'invecchiamento e quelle che invece rimangono costanti. Abilità come rapidità di risposta, memoria di lavoro o breve termine, ragionamento induttivo e la memoria episodica tendono a declinare durante tutto il corso della vita.

Si tratta di capacità sul piano delle funzioni esecutive: distinte da quelle modulari, sia dal punto di vista anatomico che funzionale; e utili a coordinare i diversi meccanismi necessari per il controllo e

la pianificazione del comportamento.

Da un punto di vista morfologico, i lobi frontali sono i più attivamente coinvolti, ma nello stesso tempo collegati ad altre regioni cerebrali alla base di funzioni modulari, come il linguaggio. Come per il rallentamento della marcia o della corsa con l'avanzare dell'età, diminuisce la velocità di reazione a stimoli provenienti dall'ambiente esterno o generati internamente. Tale rallentamento è la causa, secondo *Tymothy A. Salthouse*, della minore efficienza di alcune specifiche abilità cognitive, in quanto alcune operazioni critiche non possono più essere eseguite in un tempo limitato e il prodotto di stadi precoci dell'elaborazione degli stimoli non è più disponibile.

Gli adulti anziani sembrano necessitano di una maggior attivazione neuronale in compiti di attenzione sostenuta (Daffner 2011). Altre funzioni cognitive non solo sono stabili nel corso della vita, ma sembrano anzi accrescere il loro patrimonio: lessico, memoria semantica e conoscenze numeriche mantengono un'efficienza normale per declinare solo negli ultimi decenni di vita. Tale nozione può avere un'utilità pratica, in quanto un calo di tali capacità può rappresentare il segno iniziale di un invecchiamento patologico. L'invecchiamento cerebrale non solo incide in maniera selettiva sulle funzioni cognitive, ma anche mostra sensibili variazioni interindividuali.

Diversi fattori sono stati invocati per spiegare questa differenza: età, livello scolastico, stato generale di salute, qualità della vita, personalità ecc. Nessuno di questi, tuttavia, sembra giocare un ruolo decisivo. In una serie di lavori dedicati alla ricerca della causa delle differenze neuro cognitive età-dipendenti, è stato introdotto il termine di riserva cognitiva (RC). Può essere intesa come una sorta di moderatore fra patologia ed esito clinico ed espressa come la resilienza delle funzioni cognitive al danno strutturale cerebrale (vedi pag.15). Sono infatti numerosi i casi di incongruenza fra il danno anatomico, tipico della malattia di Alzheimer, rilevato all'esame neuropatologico, e la normalità del quadro cognitivo osservato in vita.

Per gli autori il danno cognitivo presente in tali pazienti non si evidenziava in quanto il volume cerebrale era maggiore della media. La resistenza alla patologia neurologica (soprattutto di natura degenerativa) è stata collegata, pur senza prove definitive, al peso di variabili culturali, quali l'esperienza e la quantità di apprendimenti, abilità e conoscenze acquisite durante tutto l'arco della vita (Snowdon, esperimento sulle suore 2008). Secondo *Daniel Stern*, la RC può essere distinta in due forme: la prima concernente il substrato fisico (riserva neuronale) e la seconda di natura funzionale. L'implementazione neuronale della RC può, a sua volta, manifestarsi in due modi: il primo consiste nella possibilità di ottimizzare o portare al grado massimo di funzionamento strutture cerebrali dedicate, mentre il secondo consiste nel "reclutamento" di nuovi circuiti che possano agire da supporto alle regioni cerebrali sensibili all'invecchiamento, così da arrivare a una performance adeguata. Diversi fattori, sempre secondo *Stern*, possono sostenere tali meccanismi e giocare un ruolo nello sviluppo delle differenze interindividuali.

A sua volta, la possibilità di compensare in maniera efficace i danni biologici della vecchiaia normale o patologica è stata attribuita alla messa in opera di strategie di compenso: nonostante una riduzione dell'efficienza, in termini sia anatomici sia funzionali della corteccia prefrontale, molti anziani svolgono compiti di attenzione sostenuta allo stesso livello di soggetti appartenenti a fasce d'età più basse. Diversi studi di neuroimaging funzionale hanno evidenziato che gli anziani, per raggiungere risultati simili a quelli di soggetti più giovani, attivano un numero maggiore di regioni cerebrali. Il cervello per compensare gli effetti del danno correlato all'età sembra consistere nell'attivazione bilaterale di aree omologhe in compiti che soggetti più giovani svolgono attivando un solo emisfero. In uno studio fMRI, si è riscontrato negli anziani, un'attivazione bilaterale della corteccia prefrontale in un compito di apprendimento di parole; mentre nei giovani l'attivazione era ristretta a un solo emisfero (Davis 2012).

I tentativi di porre un confine netto fra i deficit cognitivi conseguenti al processo di invecchiamento "fisiologico" e quelli che invece caratterizzano malattie neurodegenerative, quali la malattia di

Alzheimer, non hanno portato finora a risultati attendibili, con una sottile linea di confine fra normalità e patologia. Riconoscere uno stadio precoce che indichi lo sviluppo dell'Alzheimer è un processo difficile, mentre un deficit cognitivo avanzato è facilmente rilevabile ma, possono passare anni prima che si manifesti.

Due sono le alterazioni cerebrali, sia sul piano morfologico sia su quello funzionale, su cui si è concentrata la ricerca rivolta a evidenziare le caratteristiche di un invecchiamento fisiologico rispetto a un iniziale deterioramento patologico. La prima è legata a un'alterazione, sia morfologica sia funzionale, della corteccia prefrontale, presente sia nell'invecchiamento normale sia in quello patologico, ma più accentuata in quest'ultimo. La seconda riguarda la perdita neuronale nelle regioni ippocampali e mediali del lobo temporale, praticamente assenti nell'invecchiamento tipico e già presenti in fase precoce della malattia di Alzheimer.

Da un punto di vista clinico, è caratterizzato da un deficit selettivo di memoria, non accompagnato tuttavia da evidenti segni di deterioramento di altre funzioni cognitive e, nel complesso, da un buon livello di autonomia.

Abituarsi con successo all' invecchiamento è un processo che richiede un costante sforzo di adattamento ai cambiamenti dell'ambiente interno ed esterno. Ulrich, l'eroe del libro di Musil, L'uomo senza qualità, pensa che, arrivato a una "certa" età, si sia raggiunto uno stato di stabilità senza bisogno di cambiare nel futuro. Tale sensazione, secondo Quoidbach, Gilbert e Wilson (2013), sembra essere presente in ogni stadio della vita, soprattutto nei soggetti più giovani.

La caduta di tale illusione si avvera invece spesso nella vecchiaia, segnando l'inizio oggettivo e soggettivo dell'invecchiamento. Invecchiare non è solo la conseguenza di un deterioramento fisico e cognitivo. Sebbene chiaramente al di là degli scopi del presente volume, è utile ricordare i diversi fattori legati all'età che incidono sullo stile di vita: rispetto ai giovani, sebbene il patrimonio acquisito con l'esperienza sia chiaramente maggiore, gli anziani hanno difficoltà ad apprendere e usare le conoscenze derivanti dall'introduzione di nuove tecnologie; il pensionamento spesso porta a un isolamento sociale, mentre la curiosità e l'interesse verso l'esterno tendono a calare.

Tale processo non è tuttavia inevitabile : un buon invecchiamento richiede l'adozione di nuovi stili di vita e la ricerca di risorse diverse. Il compito non è facile: è necessaria una forte motivazione a superare lo sforzo cerebrale per la ricerca e l'uso di nuove strategie neuronali e cognitive.

Gianfranco Denes. (2018) *Plasticità Cerebrale* p.72

Punti di riferimento nello sviluppo di una persona normale e una con l'Alzheimer							
Età Approssimativa	Durata di sviluppo	Abilità acquisite	Abilità perdute	Stadio Alzheimer	Durata dell'Alzh.	Sviluppo dell'età	
Tarda Infanzia	8-12 anni	5 anni	Gestire semplici finanze	Gestire semplici finanze	4 (leggero)	2 anni	12-8 anni
Infanzia media	5-7 anni	2,5 anni	Selezionare appropriati vestiti	Selezionare appropriati vestiti	5 (moderato)	1,5 anni	7-5 anni
Prima Infanzia	5 anni 4 anni 4 anni 3-4,5 anni 2-3 anni	4 anni	Indossare vestiti; Lavarsi; Andare in bagno; Controllare bisogni fisiologici	Indossare vestiti; Lavarsi; Andare in bagno; Controllare bisogni fisiologici	6 (severo moderato)	2,5 anni	5-2 anni
Infanzia	15 mesi 1 anno 6-10 mesi 2-4 mesi 1-3 mesi	1,5 anni	Dire 5-6 parole; Camminare; Alzarsi; Sorridere; Sollevare la testa	Dire 5-6 parole; Camminare; Alzarsi; Sorridere; Sollevare la testa	7 (severo)	7 anni	15 mesi

Sviluppo Normale (durata approssimativa : 20 anni)

Degeerazione del morbo Alzheimer (durata approssimativa : 20 anni)

Grafico sviluppo Alzheimer. Fonte: Shlomo Breznitz, Maximum Brainpower, pag. 93

Invecchiamento della popolazione

Aumento dell'aspettativa di vita, verso il 2050 :

Molti ritengono che quello di oggi è a tutti gli effetti il momento di maggior benessere mai vissuto nella storia umana; questo se si fa coincidere il concetto di "benessere" a quello dell'aspettativa di vita, che rispetto a neanche un secolo fa ha avuto rapido e senza precedenti rialzo nella maggior parte della popolazione del pianeta. Basti pensare che solo in Italia dal 1960 l'aspettativa di vita è passata da 69 anni a 83; numeri simili si possono trovare solo in Asia Hong Kong, Giappone e a Macao (Cina), i cui i valori medi sfiorano l'84, tra i più alti al mondo.

In generale viviamo in un'epoca in cui la maggior parte delle persone può aspettarsi di vivere fino a sessant'anni e oltre. Ormai anche nel continente con gli standard di vita tra i più bassi, l'Africa, nel 2015 l'aspettativa di vita è arrivata a 61 anni (superiore a quella dell'Inghilterra nei primi del 900, che era tra i 50 e i 55 anni) .

I motivi sono per lo più scontati: il progresso nella medicina, la riduzione dei conflitti bellici, diritti civili e sociali largamente diffusi, distribuzione più o meno equa delle risorse, ricchezza media più alta ecc... tanti fattori che permettono di raggiungere buoni standard di vita per la gran parte della popolazione. Tra le conseguenze principali di questo benessere largamente diffuso, c'è l'abbassamento del numero delle nascite e l'aumento della popolazione di anziani adulti, che inevitabilmente incide sull'età media della popolazione globale, riducendo l'effetto ricambio generazionale. Ciò al momento è presente nei paesi sviluppati dell'occidente, ma ci si aspetta un andamento simile e molto più rapido anche nel resto del mondo. Infatti la maggior parte degli studi sono arrivati più o meno alla stessa conclusione, cioè che se l'andamento rimane stabile, entro il 2050, si passerà da una popolazione di over 60 di circa 900 milioni di persone, ad una che potrebbe sfiorare i 2 miliardi.

Considerando che secondo le previsioni la popolazione del pianeta in quegli anni avrà raggiunto quasi i 10 miliardi, la fascia degli adulti prossimi all'anzianità sarà quindi 1/5 della popolazione globale; e per la prima volta nella storia dell'umanità, il numero di individui di età uguale o superiore a 65 anni supererà quello dei bambini al di sotto dei 5 anni.

Oggi 125 milioni di persone hanno 80 anni o più, ma sempre entro il 2050, questo numero sarà quello del totale degli anziani nella sola Cina, mentre nel resto del mondo la quota sarà arrivata a circa 434 milioni. Come accennato anche i ritmi dell'invecchiamento stanno accelerando, rispetto a paesi come la Francia, che ha avuto più di un secolo per adattarsi al cambiamento, spalmando la crescita del 20% degli adulti anziani in un arco di tempo "gestibile"; paesi ancora in via di sviluppo come Brasile, Cina e India avranno poco più di 20 anni per fare lo stesso adattamento.

Questo processo è inteso come invecchiamento della popolazione. Si tratta sotto un certo punto di vista di un andamento positivo: una vita più lunga significa più opportunità, non solo per gli anziani e le loro famiglie, ma anche per le società nel loro insieme. Altri anni offrono la possibilità di perseguire nuove attività come l'istruzione superiore, una nuova carriera o perseguire una passione a lungo trascurata. Anche le persone anziane contribuiscono in molti modi alle loro famiglie e comunità. Tuttavia, la portata di queste attività e contributi, che nel loro insieme compongono il tessuto sociale del futuro dipenderanno fortemente da un fattore: la salute.

Nonostante l'aumento dell'aspettativa di vita, vi sono tuttavia poche prove che suggeriscono che oggi le persone anziane stanno vivendo i loro ultimi anni in salute meglio rispetto ai loro genitori, sicuramente a livello psicologico e percettivo ci si sente in media più giovani di 10 anni rispetto alle passate generazioni, ma l'invecchiamento fisiologico ha comunque inevitabili conseguenze sul benessere generale. Tutt'oggi c'è un considerevole dibattito sulle implicazioni del crescente numero di persone anziane in tutto il mondo, e come il livello di sanità pubblica o privata riuscirà a

stare al passo. Alcuni ricercatori pensano che ci sarà una diminuzione della media dei disabili, in corrispondenza con l'aumento dell'aspettativa di vita, definita come "*compression of morbidity*". Altri vedono un "*expansion of morbidity*" cioè un aumento della prevalenza della disabilità in linea con l'aumento della vita media. Altri studi sostengono che i progressi della medicina rallenteranno la progressione della malattia cronica da invalidità, ci saranno sostanziali diminuzioni di disabilità gravi, ma le malattie croniche più lievi tenderanno ad aumentare.

Nello scenario attuale si è verificata una transizione epidemiologica nella patologia emergente: da una situazione in cui erano prevalenti le malattie infettive e carenziali, si è passati a una preponderanza di quelle cronicodegenerative.

Nei Paesi più ricchi, il maggior carico di malattia (*GBD, global burden of disease*), misurato in anni di vita aggiustati per disabilità (*DALY, disability-adjusted life years*), è attribuibile alle patologie cardio e cerebrovascolari e ai disturbi neuropsichiatrici, tra cui la depressione, la malattia di Alzheimer e le altre forme di demenza.

Tanto nei Paesi in via di sviluppo che in quelli a più alto reddito, si prevede che il numero di soggetti con disabilità, derivante principalmente dalle malattie non trasmissibili, aumenterà proporzionalmente alla crescita della popolazione, con una più alta percentuale proprio nelle classi di età più avanzata. Sarà inoltre evidente che la doppia transizione, epidemiologica e demografica, incrementerà inevitabilmente l'incidenza di numerose patologie neurodegenerative che si caratterizzano per il deficit cognitivo, prima tra tutte la malattia di Alzheimer (come ha evidenziato il Progetto *IPREA, Italian Project on the Epidemiology of Alzheimer's disease*).

Altre conseguenze previste saranno l'aumento dell'onere socioeconomico correlato alla cura, all'assistenza e alle spese previdenziali destinate agli anziani, causando il cosiddetto longevity shock, recentemente sottolineato dal *Fondo Monetario Internazionale*. Date le premesse organizzazioni come l'OMS (*Organizzazione Mondiale della Sanità*), chiede una ridefinizione delle misure e delle risorse destinate alle fasce di popolazione anziana, in cui più alto è il rischio di malattia e di perdita di autosufficienza.

La risposta a questi dubbi non è ancora chiara, ma una cosa è sicura, nel futuro la società dovrà rispondere alla sfida dell'invecchiamento della popolazione su scala globale. L'OMS ha elaborato dei punti chiave per rispondere a questa sfida:

- Soluzioni ad hoc, senza tipicizzare l'utente.

Come già spiegato le capacità, soprattutto mentali, di un anziano possono adottare strategie compensatorie e rimanere al livello di quello di un 20enne. Quindi da parte della sanità dev'esserci una risposta completa che si possa adattare all'enorme varietà di esperienze di vita degli utenti.

- Disuguaglianze sanitarie.

La diversità di salute nell'età avanzata non è casuale ma da ricondurre da un insieme di aspetti fisici, sociali e di opportunità. Come la persona si relaziona al suo ambiente determina i comportamenti più o meno sani, il risultato più comune è la nascita di profonde disuguaglianze.

L'impatto cumulativo di queste disuguaglianze nel corso della vita porta a profonde diversità nell'età avanzata. Bisogna intervenire a livello macro per ridurre il più possibile queste disuguaglianze.

- Stereotipi obsoleti ed età

Le persone anziane sono spesso ritenute fragili o dipendenti e un peso per la società. La salute pubblica e la società nel suo insieme devono affrontare questi e altri atteggiamenti di età, che possono portare a discriminazioni, influenzare il modo in cui le politiche vengono sviluppate e le opportunità per gli anziani di sperimentare l'invecchiamento in buona salute.

Anche dal punto di vista dei medi e dei grandi consumi, si punta prevalentemente a promuovere un

immagine esclusivamente “giovane”, che non riflette i valori di una popolazione sempre più numerosa.

- Un mondo in rapido cambiamento

La globalizzazione, gli sviluppi tecnologici, l'urbanizzazione, la migrazione e il cambiamento delle norme di genere stanno influenzando la vita degli anziani in modo diretto e indiretto. Ad esempio, sebbene il numero di generazioni sopravvissute in una famiglia sia aumentato, oggi queste generazioni hanno maggiori probabilità rispetto al passato di vivere separatamente. Una risposta della salute pubblica deve fare il punto su queste tendenze attuali e previste e inquadrare le politiche di conseguenza.

Una recente risoluzione rilasciata dall'OMS la 67/13, in consultazione con gli stati membri, descrive un piano d'azione per contrastare i problemi che emergeranno dal graduale invecchiamento della popolazione mondiale.

In generale si può affermare che per affrontare la sfida dell'invecchiamento della popolazione, è necessario che la risposta tecnico-organizzativa del sistema sociale e sanitario si adegui tempestivamente ai mutamenti in corso e alle nuove esigenze, prediligendo interventi sul territorio, mirati alla prevenzione, alla riabilitazione, alle facilitazioni ambientali, al sostegno economico, sociale e motivazionale dell'anziano e della sua famiglia, nel contesto di vita. Una delle possibili risposte a questa esigenza è rappresentata dalla rete integrata dei servizi sociosanitari che vede l'interazione di diverse figure professionali, al fine di inquadrare l'anziano nella sua unitarietà, individuando precocemente l'anziano “fragile” (a rischio di perdere l'autosufficienza), di delineare un programma di intervento personalizzato e verificarne periodicamente l'efficacia, adattandolo all'evolversi della situazione.

In conclusione, la rete integrata dei servizi dovrebbe essere lo strumento per coordinare gli interventi destinati agli anziani, al fine di migliorarne l'impatto benefico e indirizzare, secondo criteri etici, logici ed economici, l'allocazione delle scarse risorse disponibili per prolungare il mantenimento di una vita attiva, sia dal punto di vista fisico che intellettuale e sociale.

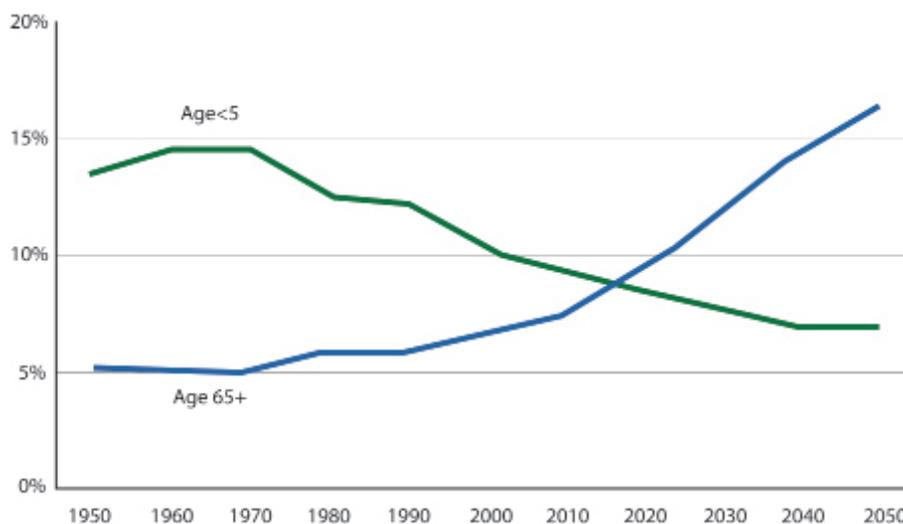
Nuovo concetto di vecchiaia :

Se da un lato l'aumento della longevità rappresenta indubbiamente una grande conquista, in quanto testimonia il crescente miglioramento delle condizioni di vita, del progresso medico-scientifico, dei diritti civili ecc... dall'altro rappresenta una seria minaccia per la stabilità economico-sociale dell'immediato futuro.

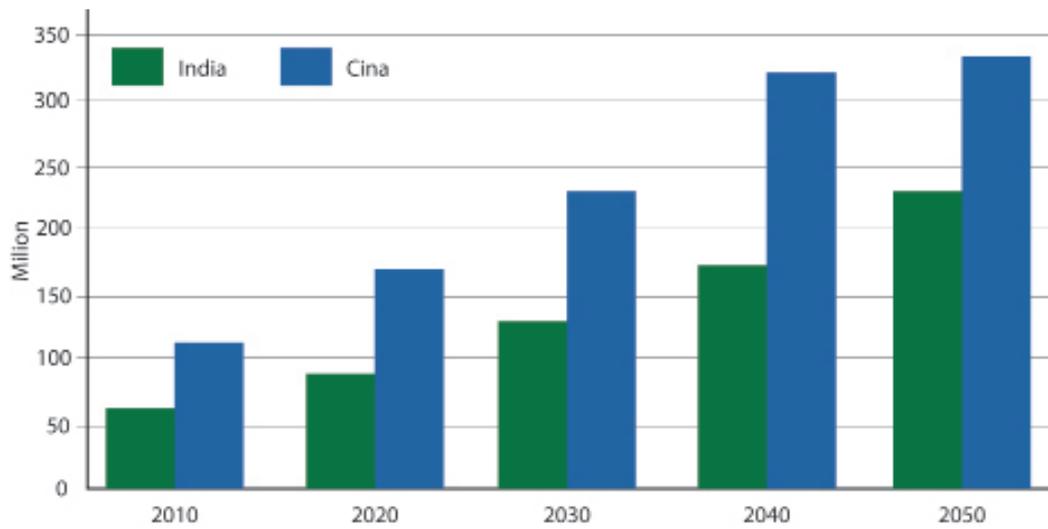
Nel caso in cui non fosse controbilanciato da una rinnovata capacità di programmazione di opportuni, interventi di politica sanitaria, che investano nella ricerca, nell'assistenza e nel benessere degli anziani, le ripercussioni sulle società saranno molto difficili da gestire. Va per questo rielaborato il concetto di invecchiamento, fatto evolvere in qualcosa che non si limiti a considerare l'età fisiologica, ma riconsideri il ruolo dell'adulto anziano all'interno della società. La prima cosa sarebbe non far coincidere l'invecchiamento con la patologia, ma con una serie di parametri di carattere psicofisico e relazionale, pur in presenza di più patologie.

Per questo motivo, uno degli indicatori più frequentemente utilizzati per misurare il benessere e lo stato di salute della popolazione è l'aspettativa di vita libera da disabilità (*DFLE, disability free life expectancy*), un indicatore composito che combina informazioni su mortalità e disabilità, estendendo il concetto di aspettativa di vita al di là del semplice numero di anni vissuti, quantificando quanti di questi siano realmente vissuti senza limitazioni nelle attività quotidiane (*ADL, activities of daily living e IADL, instrumental activities of daily living*).

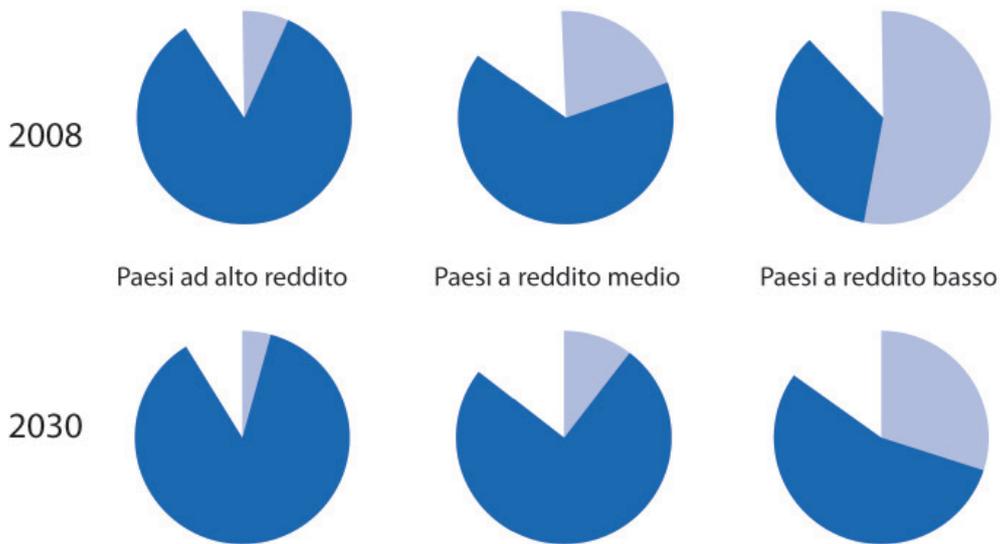
L'originalità del nuovo orientamento risiede nell'aver individuato come obiettivi fondamentali il mantenimento dell'autosufficienza e della qualità della vita dell'anziano. Oltre al trattamento specialistico e riabilitativo della malattia, l'obiettivo che ci si deve prefiggere è quello di attuare interventi di prevenzione in grado di minimizzare i principali fattori di rischio e promuovere adeguati stili di vita in ogni età, favorendo parallelamente l'accesso ai servizi e l'integrazione del soggetto nel proprio contesto sociale.



_ Young Children and Older People as a Percentage of Global Population 1950-2050. Fonte: United Nations. World Population Prospects: The 2010 Revision.



_ Growth of the Population Aged 65 and Older in India and China. Fonte: United Nations. World Population Prospects: The 2010 Revision.



- Malattie non comunicabili (heart disease, cancer, and diabetes...)
- Comunicabile, materno, perinatale, condizioni di nutrimento
- Inguiria

_ The Increasing Burden of Chronic Noncommunicable Diseases 2008 and 2030. Fonte: World Health Organization, Projections of Mortality and Burden of Disease, 2004-2030.

La situazione in Italia:

Sul fronte demografico, il bilancio del 2018 conferma le tendenze degli ultimi anni, fortemente caratterizzate dal calo delle nascite, dall'invecchiamento della popolazione e, a partire dal 2015, da una perdita di residenti. Le proiezioni dell'Istat per il futuro accreditano come altamente verosimile la prospettiva di un'ulteriore riduzione di popolazione residente nei prossimi decenni. In tal senso si prevede un primo leggero ridimensionamento, da 60,4 a 60,3 milioni di abitanti tra il 2019 e il 2030, per poi subire un calo ben più accentuato che porterebbe la popolazione nel 2050 a 58,2 milioni, con una perdita complessiva di 2,2 milioni di residenti rispetto a oggi. D'altra parte non va dimenticato che i meccanismi demografici che sottendono un'ipotesi di regresso numerico – riduzione della consistenza delle coorti di donne in età feconda (con la conseguente contrazione delle nascite) e progressivo invecchiamento della popolazione (con l'inevitabile incremento dei decessi) – sono già largamente impliciti nella struttura per età di oggi.

Basti pensare che le generazioni del baby boom degli anni '60 sono ormai sostanzialmente uscite dall'intervallo delle età riproduttive e si accingono a entrare nella così detta "terza età". Tale passaggio, destinato a combinarsi col persistere delle tendenze all'allungamento della sopravvivenza e al calo della natalità – due fenomeni cui si dirà tra breve – si configura come una determinante fondamentale nel dar vita al massiccio invecchiamento demografico che si affaccia incombente nel futuro della popolazione italiana. Le proiezioni Istat prevedono che nel 2050 la quota di ultra65enni sul totale della popolazione potrebbe ulteriormente aumentare rispetto al livello del 2018 (pari al 23 per cento) tra 9 e 14 punti percentuali, secondo ipotesi più o meno ottimistiche. Alla stessa data, la percentuale di popolazione di età 0-14 anni potrebbe mantenersi, nel migliore dei casi, attorno al livello attuale (13,5 per cento), ma anche scendere al 10,2 per cento nello scenario meno favorevole. In parallelo, la quota dei 15-enni sembra verosimilmente destinata a ridursi al 54,2 per cento del totale, con un calo di circa dieci punti percentuali che equivale a oltre 6 milioni di persone in età da lavoro in meno rispetto a oggi.

Questi cambiamenti, in assenza di significative misure di contrasto, potrebbero determinare ricadute negative sul potenziale di crescita economica, con impatti rilevanti sull'organizzazione dei processi produttivi e sulla struttura e la qualità del capitale umano disponibile; non mancherebbero altresì di influenzare la consistenza e la composizione dei consumi delle famiglie, con il rischio di agire da freno alla domanda di beni e servizi. L'accentuarsi dell'invecchiamento demografico comporterebbe, inoltre, effetti significativi sul livello e sulla struttura della spesa per il welfare: con pensioni e sanità decisamente in prima linea, pur mettendo in conto che gli anziani di domani saranno in migliori condizioni di salute e di autonomia funzionale.

In proposito è utile sottolineare che se oggi garantire un'assistenza dignitosa a quasi 14 milioni di ultra65enni sembra, oltre che doveroso, ancora possibile, è opportuno interrogarsi "se" e "come" saremo in grado di soddisfare la stessa domanda anche solo tra vent'anni, allorché gli anziani saranno saliti di altri 5 milioni. Ma soprattutto c'è da chiedersi quali strategie andranno avviate per garantire la tenuta degli equilibri di welfare – e in primo luogo proprio nel campo della salute – se si mette in conto lo straordinario prevedibile accrescimento del numero dei "grandi vecchi": gli ultra 90enni, oggi circa 800 mila, sono destinati ad aumentare di oltre mezzo milione nei prossimi vent'anni e, al loro interno, persino gli ultra centenari, attualmente 14 mila, dovrebbero superare le 50 mila unità. Il fatto che la vita si allunghi non può che essere una buona notizia. Ma non va dimenticato che una vita più lunga significa anche un maggior rischio e una crescente frequenza di tutte quelle patologie, cronicità e disabilità tipicamente connesse alla vecchiaia. Acquisire consapevolezza, di questo come di ogni altro problema emergente, con argomentazioni rese oggettive da appropriati dati statistici, si configura come irrinunciabile premessa per governare il cambiamento, garantendo elevati livelli di qualità della vita ai cittadini.

Gian Carlo Blangiardo. (2019) *Rapporto Annuale 2019 La situazione del paese, Sintesi. Lo scenario demografico.*

Questo è un estratto dell'ultima analisi condotta dall'Istat sulla popolazione italiana, come si può evincere la situazione nel paese non è molto diversa dall'andamento nel resto del mondo.

Ma l'Italia, come menzionato nel precedente paragrafo, è tra i paesi con l'aspettativa di vita più alta, rendendolo di fatto uno degli stati con la popolazione più vecchia al mondo. Citando qualche recente dato: oggi, nel 2020 il 7,5% della popolazione ha più di 80 anni; considerando che il dato più alto è il 9% del Giappone, con una media nei paesi più sviluppati del 5%, il nostro è un valore decisamente alto. Dopo l'Italia, rimanendo nel contesto Europeo, seguono Germania, Inghilterra e Francia che si distanziano tra loro di circa 2 punti.

L'Italia non è solo il paese con l'età media della popolazione più alta, ma è anche quello in cui questo processo è stato molto rapido rispetto agli altri paesi sviluppati, passando dal 19 posto negli anni 60, al primo di oggi. Questi andamenti sono sicuramente un dato favorevole sotto un certo punto di vista, ma hanno sicuramente un grosso impatto, sia dal punto di vista sociale che di assistenza sanitaria. In che modo il paese sta rispondendo all'aumento della domanda di assistenza da parte di una fascia di popolazione sempre più in aumento?

Il progetto *ULISSE* (Osservatorio per la qualità dell'assistenza dell'anziano fragile) negli ultimi anni si è occupato di creare un quadro della situazione del paese, rilasciando che per il momento l'Italia è lontano dall'obiettivo promosso dalle organizzazioni internazionali.

I servizi sanitari per l'anziano, sia domiciliari, sono genericamente insufficienti e soffrono di una consistente eterogeneità e frammentazione; gli individui che vi accedono hanno un'età media superiore agli 80 anni, un'alta prevalenza di multimorbidità e un elevato consumo di farmaci. Sono, inoltre, caratterizzati da alti livelli di disabilità e ben il 70% degli istituzionalizzati soffre di deterioramento cognitivo, di cui il 40% di grado severo.

Oltre a questo la ricerca nell'ambito geriatrico non viene molto presa in considerazione da larghi investimenti e azioni coordinate, secondo molti esperti è necessario potenziare e finanziare la ricerca sull'invecchiamento come entità indipendente e complessa, riconoscendo l'enorme ritorno che gli investimenti in tal senso potrebbero assicurare all'intera società, attraverso l'individuazione dei fattori, non solo sanitari, ma anche di carattere assistenziale, sociale, economico e ambientale, che favoriscono l'invecchiamento attivo e in buona salute.

Tali risultati vanno poi tradotti in percorsi di best practices, così come sottolineato nella *Road Map for European Ageing Research* presentata al Parlamento Europeo nell'ottobre del 2012 e alla cui stesura hanno contribuito centinaia di esperti, tra cui quelli dell'Istituto Superiore di Sanità. Un evidente ostacolo alla ricerca scientifica in generale è rappresentato dall'attuale crisi economica e dalla conseguente riduzione dei finanziamenti a essa destinati.

In ambito epidemiologico, risulta praticamente impossibile progettare e intraprendere studi ex novo di ampio respiro su vaste coorti, gli unici in grado di fornire un quadro completo dell'evolversi dello stato di salute e di malattia, individuando i fattori correlati alle modificazioni osservate è quindi fondamentale massimizzare il potenziale rappresentato dalle banche dati e da quelle biologiche esistenti, derivanti da coorti storiche di anziani, investire risorse nella loro integrazione, anche con approcci a basso costo, quali il record linkage, e nell'attivazione di ulteriori analisi longitudinali che consentono di fornire indicazioni utili per la programmazione sanitaria e la prevenzione.

Fragilità corporea e rischio caduta

Regressioni motoria:

Le persone anziane in genere vanno incontro ad una serie di "regressioni" sia motorie che neurologiche, che possono portare allo sviluppo di malattie croniche che minano in modo determinante la loro vita quotidiana.

In particolare la regressione motoria rappresenta uno dei più tipici problemi dell'anzianità (vedi grafico pagina successiva), che può portare, se non si interviene preventivamente, ad adattamenti "negativi" come l'utilizzo di supporti per camminare. I fattori che possono portare alla regressione motoria, sono molti e variano da caso a caso, ma in generale sono collegati ad abitudini derivate da inquisie fisiche, come dolori articolari, o in risposta allo sviluppo di comportamenti molto sedentari. In particolare alla base di quest'ultimi ci possono essere insicurezze, spesso psicologiche, legate a quel sentimento di inadeguatezza associato alla terza età. Le conseguenze di questi fattori sono comuni, una generale "deprogrammazione" del sistema propriocettivo, l'atrofizzazione dei muscoli, l'aumento delle fragilità ossea, che nel complesso portando ad una diffusa "fragilità strutturale".

Queste fragilità strutturali che si instaurano nell'anziano ne accelerano i processi di decadimento psicofisico, creando paure nel compiere i gesti che nel quotidiano mantenevano integra la sua struttura fisica: perdita di massa magra, maggiore rigidità delle strutture connettivali, riduzione dell'idratazione delle cartilagini, decalcificazione ossea e disorientamento dei traiettori di tensione scheletrici. Oltre a questi problemi all'inizio fisiologici, si aggiunge nel tempo il maggior rischio di contrarre patologie croniche: come l'osteoporosi, o l'artrosi. Infatti è fisiologico che lo scheletro umano tenda a decalcificarsi con l'età, ma questo raggiunge livelli di guardia soprattutto dopo i 60 anni, periodo in cui normalmente si può manifestare l'osteoporosi o dolori articolari.

Solo in Italia la percentuale delle persone over 60 colpite da osteoporosi è del 14% per gli uomini e del 23% per le donne, che sono statisticamente più colpite, in corrispondenza dell'entrata nella menopausa. Le ultime stime dicono che ci sono circa 5.000.000 di persone colpite dall'osteoporosi e che l'80% di queste sono appunto donne in menopausa.

Questa estrema fragilità ossea è la causa del maggior numero di traumi fisici e di fratture che colpiscono le persone dopo i 65 anni, circa il 40% di questi incorre all'entrata della terza età di fratture al femore, vertebre o polso.

Le implicazioni di questa patologia hanno rilevanza sia in termini di mortalità, perdita dell'autosufficienza e peso sulla sanità, in particolare oggi con l'aumentare dell'aspettative di vita.

Un soggetto anziano con le ossa fragili, è indubbiamente a maggior rischio di fratture, poichè più vulnerabile ai danni provocati da eventuali traumi fisici, tra i più comuni c'è la semplice "caduta", sempre più frequente negli anziani che vivono soli. La mortalità da frattura al femore è del 5% nel periodo immediatamente successivo all'evento e del 15-25% a un anno. Nel 20% dei casi si ha la perdita definitiva della capacità di camminare autonomamente e solo il 30-40% dei soggetti riesce a recuperare completamente tornando alle condizioni precedenti la frattura.

Segni premonitori di una regressione motoria possono essere presenti anche dieci anni prima che si verifichi una caduta, spesso sono così lievi che vengono facilmente sottovalutati. Nell'ambito delle malattie reumatoidi, l'artrosi è l'altra più comune negli adulti anziani. La degenerazione in questo caso colpisce le cartilagini articolari, se questa perde resistenza e qualità, si manifesta dolore e infiammazione a causa dell'attrito. Il dolore di solito si calma quando il paziente riposa, ma si tratta di sollievo temporaneo, che induce il soggetto a non avere un'attività fisica ottimale e a perdere con gli anni la maggior parte della sua indipendenza motoria.

L'Organizzazione mondiale della sanità (Oms) ha indicato le cadute negli anziani come uno dei "quattro giganti

della geriatria" insieme a depressione, incontinenza urinaria e deficit di memoria. Il problema è particolarmente rilevante non solo per frequenza, ma anche per le conseguenze sul benessere psico-fisico della persona: anche la sola insicurezza legata alla paura di cadere può limitare notevolmente lo svolgimento delle attività della vita quotidiana.

- I dati del pool nazionale

I dati raccolti dalla sorveglianza Passi d'Argento 2012/2013 mostrano che l'11% degli ultra 64enni ha dichiarato di essere caduto a terra nei 30 giorni precedenti all'intervista. Di questi il 14% ha avuto necessità di un ricovero ospedaliero di almeno un giorno. Le cadute avvengono per lo più in casa (60%) e meno frequentemente in strada (19%), in giardino (11%) o in altro luogo (10%).

La frequenza di cadute è più alta fra gli anziani over 85enni (15% vs 9% 65-74 anni), fra le donne (13% vs 9% negli uomini), fra chi dichiara di avere molte difficoltà economiche (17% vs 7% - nessuna difficoltà economica) e fra i meno istruiti (12% vs 9% di coloro che hanno un alto livello di istruzione).

L'analisi multivariata conferma queste associazioni come statisticamente significative, e mostra associati alla cadute anche i problemi di vista, l'assunzione giornaliera di più di 4 farmaci e l'abitare una casa con problemi strutturali.

Il 33% degli intervistati ha dichiarato di aver paura di cadere, la percentuale sale tra chi è già caduto (66%). Per quanto riguarda i presidi anti-caduta nell'uso della vasca da bagno o della doccia si rileva che il 60% degli intervistati utilizza il tappetino antiscivolo, il 17% i maniglioni e il 13% i seggiolini. L'uso di questi presidi è maggiore fra le persone che dichiarano di essere cadute nei 30 giorni precedenti l'intervista (13% vs 7%).

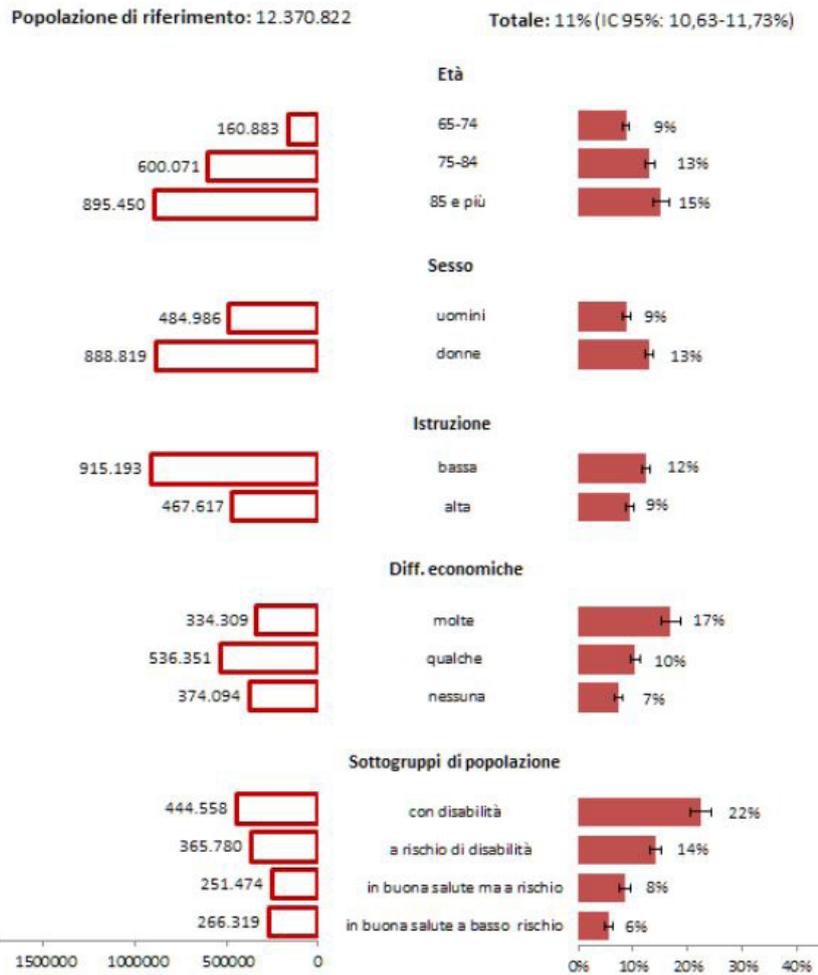
In Sicilia (17%) e in Calabria (15%) si registrano le frequenze più alte di cadute fra gli anziani.

- Attenzione degli operatori sanitari:

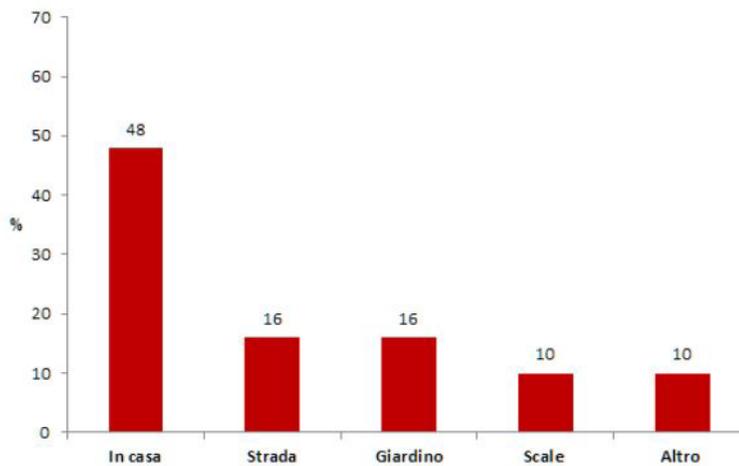
È ancora troppo bassa l'attenzione degli operatori sanitari al problema delle cadute fra gli anziani. Solo il 15% degli intervistati dichiara di aver ricevuto il consiglio su come evitare le cadute dal medico o da operatore sanitario e queste percentuali sono più basse nelle Regioni settentrionali; a Trento, in Veneto e in Valle d'Aosta infatti solo il 9% degli anziani dichiara di aver ricevuto il consiglio su come evitare le cadute.

Epicentro, Il portale dell'epidemiologia per la sanità pubblica a cura dell'Istituto superiore di sanità.
(2012) *Rapporto nazionale Passi d'Argento : cadute*

Prevalenze per caratteristiche socio-demografiche - Ricerca Passi d'Argento (n=23.993)



Luogo della caduta
Passi d'Argento 2012 (n=3.912)



Propriocezione:

Avere le ossa fragili corrisponde ad un maggior rischio di fratture. Perché ci sia una frattura nella maggior parte dei casi deve subentrare un trauma, che per gli anziani è principalmente dovuto alle cadute, spesso nel contesto domestico.

Se è indubbiamente importante curare l'osteoporosi alla radice, è altrettanto importante cercare di prevenire le cadute nell'anziano, che si può fare anche riprogrammando l'equilibrio. Secondo dati recenti raccolti dalla *Società Internazionale di Propriocezione e Postura (Ispp)* riprogrammare l'equilibrio con una strategia mirata può infatti ridurre il rischio di cadute di ben il 36 per cento.

In uno studio del 2009 condotto dall'Ispp sono stati coinvolti 104 individui di età compresa tra i 65 e gli 84 anni sottoposti, nell'arco di due mesi, a sessioni di attivazione della «propriocezione».

Come descritto nel precedente capitolo, il sistema propriocettivo può essere descritto come quel flusso di segnali che riceviamo in ogni momento da muscoli, tendini e articolazioni da cui dipendono la postura e il controllo del movimento. Si tratta quindi di qualcosa di qualcosa più prettamente nervoso che muscolare o scheletrico.

In particolare, il programma è partito da un test individuale basato su una analisi dell'equilibrio con un solo piede in appoggio. La valutazione del livello di stabilità con occhi aperti e chiusi ha consentito di verificare la capacità e la sicurezza nel movimento dei soggetti coinvolti, di prevederne l'evoluzione e di progettare la riattivazione del sistema propriocettivo tramite un sistema elettronico specifico basato su una tavola elettronica basculante e su un lettore digitale applicato sullo sterno per misurare gli adattamenti posturali.

Per prevenire le cadute bisogna quindi agire sulla regressione motoria (Dario Riva 2009), per di più la conservazione di un buon livello di capacità motoria dipende solo in parte dalla quantità di attività fisica svolta. Dipende, infatti, soprattutto dalla qualità delle situazioni motorie che affrontiamo quotidianamente (Merzenich 2013), in particolare dalla varietà e dalle difficoltà indotte dal rapporto dei nostri piedi con il terreno su cui ci muoviamo. Si tratta di un modo che permette di attivare quei meccanismi di adattamenti della plasticità cerebrale ed evitare che la regressione motoria avvenga più velocemente di quanto dovuto all'invecchiamento.

Per garantire l'integrità del nostro equilibrio e le capacità che da esso dipendono è quindi importante mantenere numerosi e vari i segnali provenienti da muscoli, tendini e articolazioni, ovvero, è necessario muoversi su un terreno non omogeneo, che richieda con le sue irregolarità continui adattamenti posturali riflessi.

Se questo flusso di segnali, invece, si impoverisce perché, per i più diversi motivi, vengono meno le occasioni di movimento "efficace", il sistema che governa la stabilità e la sicurezza dei movimenti si deprogramma, i nostri muscoli si atrofizzano e le ossa diventano fragili. Aumentano di conseguenza l'insicurezza e il rischio di caduta anche nei movimenti più semplici (...)

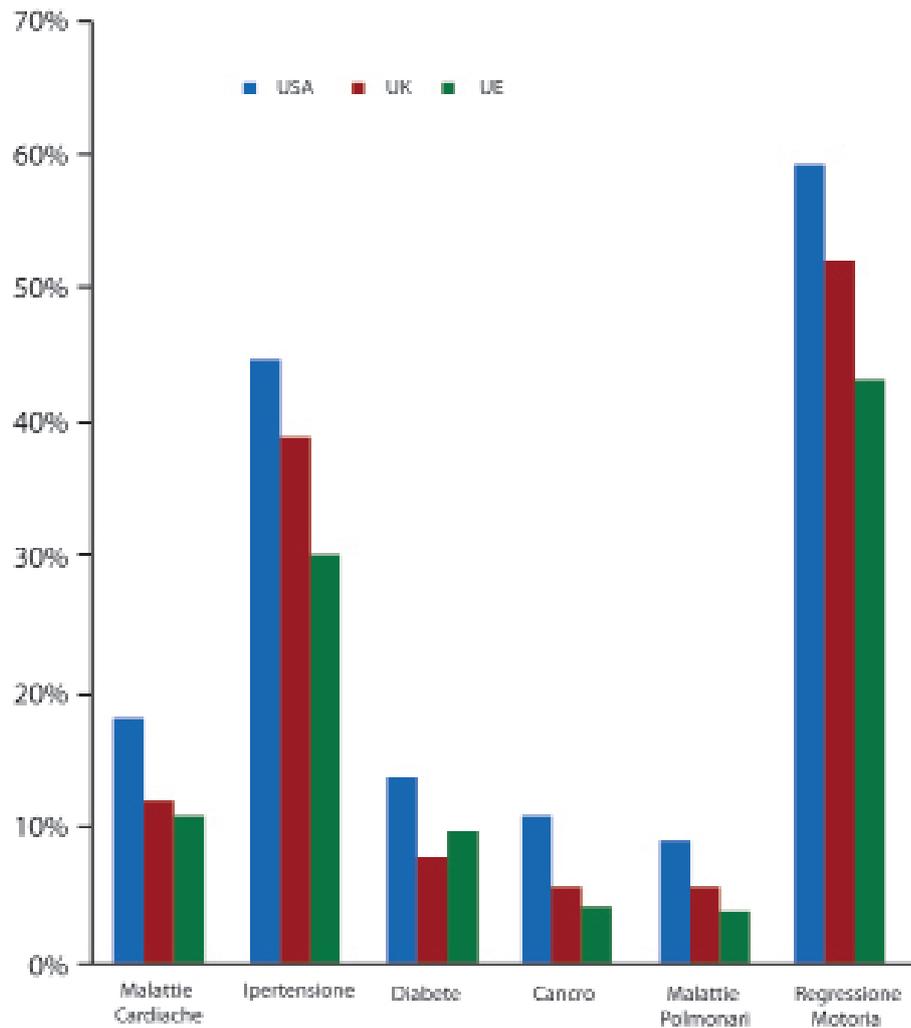
In questi casi, in genere, si suggerisce all'anziano insicuro nei movimenti di limitarsi con consigli come uscire meno, camminare col bastone, appoggiarsi ai corrimano, ecc. Tutti provvedimenti che a breve termine possono ridurre il rischio di incidenti ma che a medio termine rendono sempre più instabili, perché qualunque cosa stabilizzi artificialmente porta instabilità.

La nostra strategia di intervento agisce invece sul fronte opposto: la filosofia è somministrare instabilità per recuperare stabilità. Inizialmente questo lo facciamo in un ambiente protetto, con strumenti elettronici, ma poi invitiamo la persona ad affrontare situazioni ambientali progressivamente più difficili, come scendere e salire le scale senza toccare il corrimano, camminare sui ciottoli e su terreni irregolari.

Dario Riva (2009) *Anziani, meno cadute riprogrammando l'equilibrio, Corriere.it*

La riattivazione del sistema propriocettivo per recuperare stabilità aiuta l'anziano afflitto dall'osteoporosi, ma può giovare anche in caso di artrosi, altra patologia che spesso accompagna l'invecchiamento.

Una soluzione valida per l'artrosi è quella di non caricare l'articolazione colpita, ma che va accompagnata da interventi per migliorare la stabilità, ed evitare l'attrito tra le due ossa. Migliore stabilità, nel lungo termine significa ridurre l'usura dell'articolazione, sia per gli arti inferiori che per la colonna. Se il nostro corpo non viene opportunamente e continuamente stimolato il rischio è di andare incontro, già in giovane età, a una regressione motoria e di pagarne le spese in termini di autonomia e qualità di vita.



_Malattie croniche e disabilità nelle persone di età compresa tra 50 e 74 anni negli Stati Uniti, in Inghilterra e in Europa.

Fonte: Adapted from Avendano M, Glymour MM, Banks J, Mackenbach JP. Health disadvantage in US adults aged 50 to 74 years: A comparison of the health of rich and poor Americans with that of Europeans. American Journal of Public Health 2009;

Isolamento Sociale

Conseguenze fisiche e mentali:

L'isolamento sociale può incidere notevolmente sulla qualità della vita; oltre a condizionare gli aspetti delle relazioni, può compromettere le attività quotidiane e il soddisfacimento delle altre principali necessità. Secondo lo studio condotto dalla *Sorveglianza Passi D'Argento* nel biennio 2016-2018, si stima che circa 2 ultra 65enni su 10 vivono in una condizione di isolamento sociale; in particolare, il 21% della popolazione dichiara che, nel corso di una settimana normale, non ha avuto contatti, anche solo telefonici, con altre persone e il 71% non partecipa ad incontri collettivi presso punti di aggregazione come il centro anziani, il circolo, la parrocchia o le sedi di partiti politici e di associazioni.

La condizione di isolamento sociale è più frequente fra gli over 85enni, tra chi ha un basso livello di istruzione e maggiori difficoltà economiche. Non emergono differenze significative per genere. Secondo la definizione che ne danno Biordi e Nicholson (2009), l'isolamento sociale è la distanza di un individuo, psicologica o fisica o entrambe, dalla rete desiderata o necessaria di relazioni con altre persone. L'isolamento sociale si configura quindi come una perdita di posizionamento all'interno di un gruppo. Si possono individuare più tipi di isolamento sociale:

soggettiva quale penuria percepita nelle proprie risorse sociali, come la compagnia o il sostegno sociale; oggettiva ossia una mancanza di contatto con gli altri a causa di fattori situazionali (ad esempio, una ridotta dimensione del network sociale, rara interazione sociale o mancanza di partecipazione all'attività sociale). I fattori di rischio che determinano l'isolamento sociale possono essere di natura psicologica (come uno stato depressivo), fisica (come le malattie croniche) o, appunto, sociale (legati alle disuguaglianze, aspetti economici o culturali).

La solitudine e l'isolamento sociale sono strettamente correlati ai sentimenti di vulnerabilità, minaccia e ansia, fino alla depressione e o un serio declino della salute fisica e del benessere. In particolare gli anziani sperimentano più spesso l'isolamento sociale che può avere un effetto negativo consistente sulla loro salute comportamentale: in età avanzata infatti la mancanza di relazioni sociali può effettivamente aumentare i sintomi comportamentali come disturbi del sonno, depressione e affaticamento. Gli effetti dell'isolamento sociale soggettivo contribuiscono in modo più significativo sui disturbi del sonno e sui sintomi depressivi.

L'anziano deve riconoscere l'importanza del mantenimento delle relazioni di amicizia e vigilare se in seguito alla perdita di un amico o conoscente si verificasse un cambiamento significativo dell'umore o del comportamento ed essere nelle condizioni di richiedere supporto.

La mancanza di relazioni sociali risulta essere a tutti gli effetti un fattore di rischio di mortalità al pari di stili di vita non salutari, con cui peraltro l'isolamento si conferma associato (fumo, obesità, alcol o sedentarietà). Uno studio canadese correla le difficoltà uditive con l'isolamento sociale e la solitudine che a loro volta sono associati anche ad alimentazione inadeguata e povera nell'apporto di nutrienti. Allo stesso modo, gli anziani che sono soli hanno un aumentato rischio di morire prima e hanno maggiori probabilità di sperimentare un declino della loro mobilità (causa di cadute) rispetto a quelli che non sono soli.

In Europa, rispetto ai cittadini di età compresa tra i 26 e i 45 anni, gli adulti di età pari o superiore a 65 anni hanno una percentuale di 9 punti in più di probabilità di non impegnarsi spesso in attività sociali. In Italia, secondo i dati Istat 2015, il 18% degli anziani che percepisce come scarsa la rete di sostegno sociale in particolare tra i 65-74enni il 17% percepisce un sostegno debole e tra gli ultra 75enni la quota è pari al 19%, senza rilevanti differenze di genere. Poiché la famiglia offre grande sostegno, la maggiore fragilità si osserva tra chi vive da solo: tra le persone anziane sole gli uomini avvertono un maggiore senso di abbandono e il 24,7% ritiene di avere un supporto debole, rispetto

al 20% delle donne. Queste percentuali si riducono tra gli anziani ultra 75enni (22% per gli uomini e 19% per le donne) in parte per il maggior aiuto formale ricevuto (le famiglie con ultra settantacinquenni che ricevono l'aiuto da una persona preposta per l'assistenza ad anziani sono circa il 10% a fronte del 6% sul totale delle famiglie con almeno un anziano).

Il contrasto all'isolamento sociale dovrebbe prevedere il concepimento e lo sviluppo di ambienti di vita "age-friendly". Contesti che l'Oms definisce come favorevoli a uno stile di vita salutare poiché basati sull'assenza di barriere, sul supporto alle persone con perdita di capacità e sulla garanzia agli anziani che possano "invecchiare in sicurezza".

Ossia in un luogo adatto alle loro esigenze, in cui possano coltivare la sfera personale e contribuire alla comunità pur conservando autonomia e salute.

Covid 19_Isolamento domiciliare:

L'epidemia attualmente in corso dovuta al *SARS-CoV-2*, ha generato oltre a gravissimi danni socio economici, una risposta da parte delle istituzioni sanitarie di estrema attenzione e preoccupazione. Il loro lavoro di questi mesi è stato quello di studiare costantemente l'evolversi della situazione, che per certi versi ha probabilmente superato il suo peggio, ma secondo molte autorità è ben lontano dall'essere finita. Purtroppo, trattandosi di un virus relativamente ancora poco conosciuto, è difficile fare previsioni molto in avanti nel tempo, sia per quando riguarda la sua debellazione completa, sia per le implicazioni a lungo termine degli infetti del contagio.

In generale il mondo si trova in una situazione di grande incertezza, su cui si possono fare molte congetture, approfondire la ricerca e mantenere un livello di guardia sempre alto. La misura comune, adottata dalla maggior parte dei paesi colpiti, per mantenere il contenimento dei contagi è quella dell'isolamento domiciliare, che ha costretto di fatto più della metà della popolazione del pianeta a non poter uscire di casa per un periodo più o meno lungo.

Molti paesi compresa l'Italia in questo momento si affacciano alla fase di "distensione" che permetterà di tornare ad una sorta di normalità, mentre altri paesi sono ancora nel pieno dell'emergenza. Le istituzioni descrivono questa fase come quella della "convivenza" con il virus, che secondo le previsioni più ottimistiche si protrarrà fino alla fine di quest'anno. Addirittura molti scienziati ritengono che il *COVID-19* non sparirà mai del tutto, rimarrà in "circolo" e avrà una cadenza stagionale. Si tratta comunque sempre di congetture, la ricerca non ha risposte sicure al momento, nel dubbio molte istituzioni spinte dalle organizzazioni sanitarie insistono sul mantenere atteggiamenti di massima prudenza. L'alternativa più sicura, che potrebbe definitivamente far tornare la situazione stabile è la commercializzazione su larga scala di un vaccino, una speranza che in questo caso non è priva della sua dose di incertezza, soprattutto per le tempistiche.

Nonostante la forte pressione esercitata dalla pandemia un ipotetico vaccino dev'essere comunque preceduto da studi rigorosi che richiedono in genere molto tempo per valutarne l'efficacia e la sicurezza. Le previsioni più ottimistiche indicano per la fine del 2020 la commercializzazione di un primo vaccino, secondo altri ricercatori bisognerà invece convivere con il virus per diversi anni prima che si riesca a sviluppare una cura efficace. Quindi anche dal lato del vaccino risulta sempre difficile fare previsioni, ma una cosa su cui molti concordano è che non si tratterà di tempistiche brevi. Mentre scrivo questa pagina i dati sul numero dei decessi, solo in Italia hanno superato i 30.000, per un totale di oltre i 350.000 morti in tutto il mondo, numeri che fanno riflettere su come si sia sottostimata la portata di questa "influenza" dalla registrazione dei primi contagi in Cina. I dati statistici indicano inoltre che fin'ora le persone over 65 si sono ammalate di più di quelle giovani e che la sintomatologia è stata più grave.

I medici hanno spiegato che ciò è dovuto non tanto all'invecchiamento in sé, ma soprattutto dalla presenza di più patologie al momento del contagio, con particolare criticità in quelle legate al sistema respiratorio. Quindi le persone anziane, che spesso convivono con più patologie contemporaneamente (ad esempio ipertensione, diabete, etc), se contraggono l'infezione da *COVID-19* può determinare in loro uno squilibrio generale, che può portare a conseguenze più serie che nel resto della popolazione. Gli ultimi dati aggiornati indicano l'età media dei decessi totali è intorno agli 80 anni, in Italia l'*Istat* indica che l'eccesso di mortalità è avvenuta negli uomini tra i 70-79 anni. A causa di questa particolare vulnerabilità degli anziani nei confronti dell'infezione, molte istituzioni hanno ipotizzato a procedure di contenimento selettive:

Per esempio il 12 Aprile il presidente della Commissione UE, *Ursula Von der Leyen* annunciò in un'intervista sul quotidiano tedesco *Bild*, che le persone anziane avrebbero dovuto rimanere in isolamento "fino alla fine dell'anno" per evitare ogni rischio di contrarre il Coronavirus. Il presidente ha sottolineato il fatto che l'isolamento è qualcosa di gravoso per molti individui, ma il pericolo di morte per queste persone è concreto, affermando di rimanere "disciplinati" e "pazienti". Procedure simili furono fatte dal governo Inglese prima che l'aumento dei contagi costringesse anche il

premier Boris Johnson ad emanare lo stato di emergenza, "isolamento solo per gli anziani e le persone più fragili". Nonostante le leggi di emergenza non obblighino più gli anziani a rimanere chiusi in casa, in Italia il Ministero della Sanità ha aggiunto sulla guida alla gestione della pandemia raccomandazioni da seguire nel caso degli anziani:

Evitate i luoghi molto frequentati (p. es. stazioni, trasporti pubblici) e gli orari di punta (p. es. la spesa al sabato o il traffico pendolare); evitate i contatti non strettamente necessari e tenetevi a distanza dalle altre persone (almeno due metri); delegate gli acquisti a un amico o a un vicino o ordinate la spesa online o per telefono. Troverete offerte di supporto presso varie organizzazioni, attraverso il vostro Comune o Internet; utilizzate il telefono, Skype o strumenti analoghi per i vostri incontri professionali o privati.

Ministero della Sanità (2020) *Anziani, Nuovo Coronavirus FAQ*

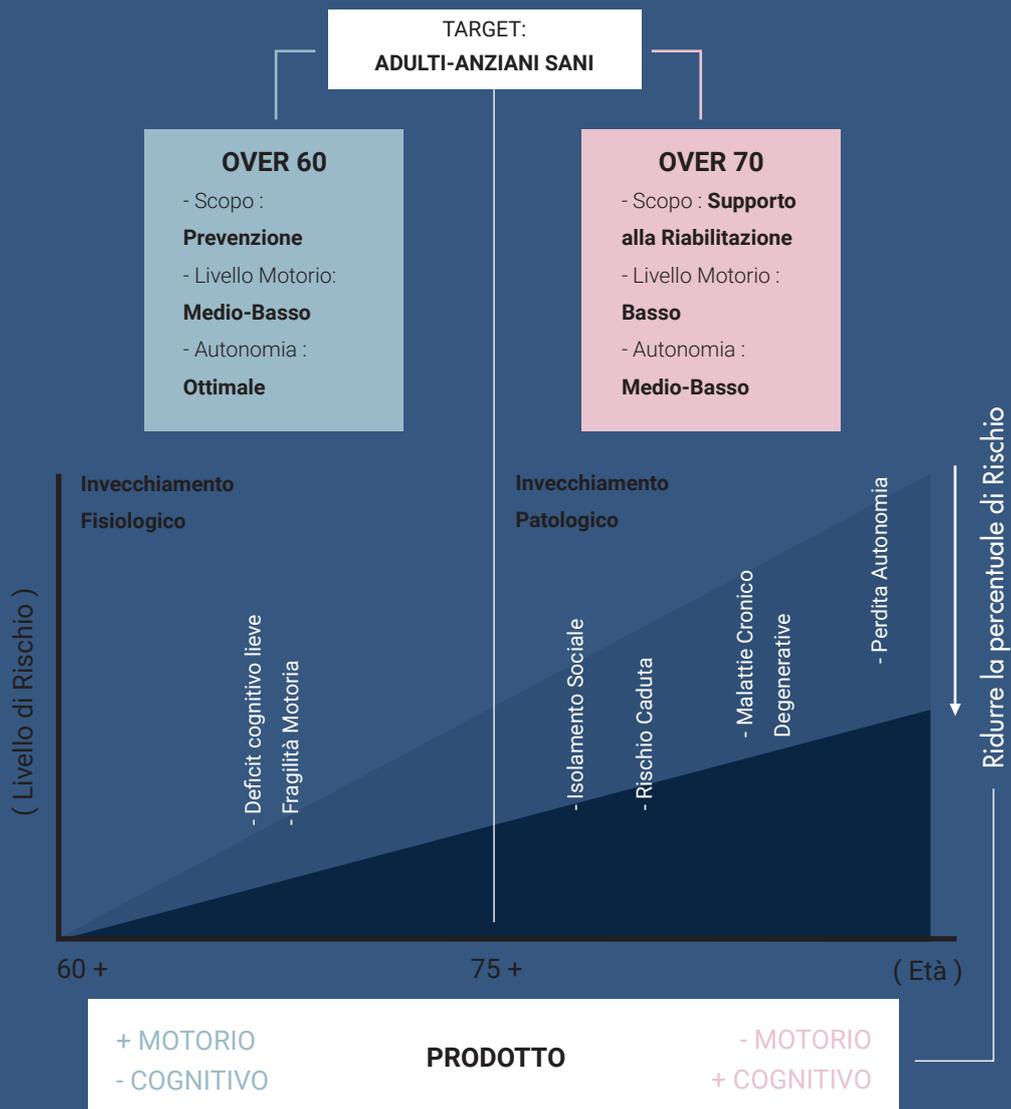
Prevedo quindi che nonostante la distensione, molti adulti anziani saranno dissuasi a riprendere le loro abitudini pre pandemia, per paura e per la tensione che si protrarrà ancora per diversi mesi. Nonostante il rischio sia diminuito, gli effetti dell'isolamento potrebbero o stanno già portando molti anziani sull'orlo di quella regressione motorie e cognitiva illustrata nei paragrafi precedenti. Abitudini sedentarie, poco stimolanti non fanno altro che accelerare la regressione. E come indicato dallo studio statistico del Passo D'Argento, quella motoria è strettamente collegata all'isolamento sociale. In generale l'isolamento domiciliare si sta esaurendo, ma le sue conseguenze hanno molto probabilmente aggravato lo scenario pre pandemia.

Data la situazione, l'uscita totale dalla pandemia è ancora molto incerta, potrebbe arrivare a breve, oppure no, portandosi dietro come strascico un disagio sociale che potrebbe portare molti anziani dall'isolamento domiciliare "forzato" a quello "volontario", con tutte le implicazioni sulla salute psico-fisica che si trascinano dietro.

Brief Definitivo

Nel concludere questo capitolo è opportuno mettere insieme i dati raccolti finora e organizzarli con l'intento di elaborare un Brief di progetto. Il grafico sottostante descrive in modo sintetico una prima elaborazione del target e il bisogno su cui intervenire. La premessa è che la persona va distinta in due categorie ben distinte ma affini: gli anziani over 60 da un lato, cioè le persone che non sono ancora propriamente nella terza età, ma che stanno vivendo una transizione caratterizzata dall'insorgere dei primi "acciacchi" e dal declino cognitivo; e gli anziani over 70 dall'altro, cioè persone che hanno iniziato la terza età, fisiologicamente più delicati dei primi e profondamente diversi nei ritmi di vita.

All'interno di questa fase di transizione va collocato l'intervento del progetto, che deve di conseguenza agire su due differenti fronti, da una parte in un modo prettamente motorio, dall'altro in un modo prettamente cognitivo. Lo scopo è abbassare il rischio dell'insorgere di sintomi riconducibili all'inizio di un processo di invecchiamento patologico, intervenendo in maniera realisticamente preventiva. Mettendo in rapporto lungo i 2 assi del grafico, la percentuale di rischio in relazione con l'età, si può notare che in condizioni normali l'insorgere di disturbi moto-cognitivi cronici è di un livello medio-alto. Invece inserendo in questo contesto la soluzione proposta dal progetto, si punta ad abbassare questo livello di rischio ad uno medio-basso, con modalità e mezzi ancora in fase di definizione.



Sintesi

The Human Roller Coaster

La plasticità cerebrale influenza tutto l'arco della vita, rendendo la vecchiaia non un processo di regressione lineare, ma un processo che segue "picchi" di e "cali" a seconda del percorso di sviluppo che segue il soggetto. Lo stato del cervello alla nascita sembra coincidere con lo stato del cervello che si deteriora per la vecchiaia. La mente se lasciata regredire torna allo stato "rozzo" e "disorganizzato" della nascita.

Durante la giovinezza avviene un periodo di maturazione in cui il cervello è estremamente recettivo e tende a organizzarsi e strutturarsi al suo massimo delle prestazioni, ciò finisce intorno ai 25 anni, oltre il quale il cervello comincia una discesa sempre più veloce verso la vecchiaia.

Non si tratta però di un processo rigido e irreversibile, infatti stimoli continuativi nell'arco della vita, proporzionati alla velocità della regressione, possono invertire il processo e ristrutturare il cervello verso le prestazioni avute durante la giovinezza. Questo periodo di maturazione è anche denominato periodo critico, oltre il quale il cervello utilizza meccanismi di compensazione, che delocalizza l'utilizzo delle zone del sistema nervoso per mantenere livelli cognitivi ottimali.

Durante questo periodo critico, scompensi sensoriali o di stimoli possono provocare deficit cognitivi irreversibili, molto difficili da recuperare fuori dal periodo.

Invecchiamento del Cervello

La definizione di invecchiamento oggi è complessa, spesso viene fatta coincidere con il grado di funzionalità lavorativa o di autonomia, che non corrisponde necessariamente all'età fisiologica.

In più è possibile distinguere due principali tipi di invecchiamento, quello fisiologico, che produce degli effetti irreversibili, e quello patologico, che invece si accompagna a malattie croniche che tendono ad emergere più frequentemente negli ultimi decenni di vita.

Mentre l'invecchiamento fisiologico colpisce prevalentemente le funzioni esecutive, come la memoria di lavoro, o la velocità di reazione agli stimoli esterni, in genere con conseguenze anche a livello motorio; malattie croniche come l'Alzheimer (sempre più tipica dell'anzianità), attaccano anche le funzioni modulari, e accelerano drasticamente la degenerazione cognitiva nel suo complesso. Molti studi mostrano come l'Alzheimer porti ad una graduale regressione intellettuale, che porta a drastici cali di autonomia e di controllo cognitivo.

Un malato di Alzheimer agli ultimi stadi regredisce a livello di un bambino di 1-2 anni, fino ad arrivare a perdere completamente il controllo motorio.

Invecchiamento della popolazione

L'invecchiamento della popolazione mondiale è una delle sfide del futuro, che insieme al sovrappopolamento, l'inquinamento e la riduzione delle risorse del pianeta, rappresenta uno dei problemi che potrebbe mettere in grave pericolo l'equilibrio socio economico dei paesi del mondo. Attualmente nei paesi sviluppati, l'aumento degli anziani adulti e la riduzione delle nascite ha aumentato decisamente l'età media della popolazione. Le previsioni per il futuro indicano il 2050 come anno in cui la popolazione degli over 60 sarà più del doppio dell'attuale, fino a comporre 1/5

della popolazione globale, con il trend attuale diffuso anche nei paesi in via di sviluppo. Le implicazioni dell'alto aumento della popolazione di anziani, colpiranno soprattutto la sanità e i sistemi sociali, con l'aumento degli oneri economici e il cosiddetto longevity shock, che porterà probabilmente ad un drastico ridimensionamento della domanda di beni e servizi.

Quello che possiamo osservare oggi nei paesi con alti livelli di benessere e con i servizi sanitari più sviluppati, è una riduzione delle malattie infettive, di contro un aumento drastico delle malattie croniche degenerative e di deficit cognitivi psicologici.

L'aspettativa di vita Italia è di 83 anni, uno dei paesi insieme al Giappone con la qualità di vita più alta, ma anche con il numero più alto di anziani in rapporto alla popolazione, attualmente il 7,5 ha più di 80 anni, di cui il 70% è caratterizzato da alti livelli di disabilità cognitiva. Le soluzioni da adottare nel prossimo futuro, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità sono quelle di potenziare le reti sociali e sanitarie, in modo da coordinare le azioni sui soggetti colpiti da invecchiamento patologico, favorendo una cultura orientata a promuovere atteggiamenti utili a mantenere stili di vita sani ed autonomi.

Fragilità corporea e rischio caduta

La vecchiaia porta con sé un processo di regressione cognitiva e motoria, che è favorita da adattamenti negativi all'interno di ambienti che hanno comportano insufficienti stimoli per il soggetto. La regressione motoria è tipica della terza età, in genere associata ad una deprogrammazione del sistema propriocettivo e ad una fragilità strutturale, che comporta decalcificazione delle ossa, dolori articolari, riduzione della massa muscolare.

Ossa più fragili significa maggior rischio caduta e che queste cadute provochino fratture e traumi fisici e compromettere seriamente l'autonomia dell'anziano. L'osteoporosi e l'artrosi sono le patologie che caratterizzano i problemi della fragilità strutturale della terza età: con l'aumento dell'aspettativa di vita le percentuali da popolazioni affette da queste malattie sta tendenzialmente aumentando. Uno dei programmi di recupero che può rallentare il calo dell'equilibrio nell'anziano e ridurre il rischio caduta, sono gli esercizi propriocettivi. Secondo le stime degli specialisti l'allenamento propriocettivo può ridurre del 36% il rischio caduta. Questi esercizi sfruttano l'adattamento plastico che si genera in situazioni di bilanciamento del corpo, che viene indotto nella comunicazione tra nervi muscolo/scheletrici e sistema nervoso centrale.

Isolamento Sociale

Recenti studi condotti in Italia mostrano che condizioni di isolamento sociale negli anziani possono provocare "accelerazioni" del processo di invecchiamento. Il motivo è che l'isolamento accentua quei comportamenti che tendono a sottrarre stimoli cognitivi e motori al soggetto. Questo nel lungo termine fa regredire il complesso di facoltà che mantiene in piedi la fragile autonomia dell'anziano. La mancanza di relazioni sociali risulta essere a tutti gli effetti un fattore di rischio di mortalità pari ad altri stili di vita non salutari, tra le altre cose aumenta drasticamente la possibilità di essere coinvolti in incidenti domestici, come le cadute.

In Italia, la condizione di isolamento sociale è più frequente fra gli over 85enni, tra chi ha un basso livello di istruzione e maggiori difficoltà economiche; ma a causa della recente pandemia COVID 19, ciò potrebbe diffondersi anche in fasce di reddito e di età più inferiori. L'ampliamento del fenomeno può avere come conseguenza l'aumento dei casi di regressione motoria cognitiva.

Brief Definitivo

Realizzazione di un progetto che ingaggi l'utente in un programma di esercizi cognitivi e motori con lo scopo di ridurre il rischio dell'insorgere di sintomi riconducibili all'invecchiamento patologico.

Il target è suddiviso in 2 sottocategorie, su cui differenziare e adattare l'intervento a seconda delle predisposizioni: i primi, persone prossime all'anzianità di età compresa tra i 60 e 70 anni che necessitano di interventi prettamente motori; i secondi, persone che hanno iniziato la terza età di età superiore ai 70 anni che necessitano di interventi più bilanciati dal punto di vista cognitivo.

I dati sono stati organizzati e sintetizzati in un grafico che mostra l'area di intervento e gli a lungo termine del progetto.



CAPITOLO 3:

Analisi del Target

Introduzione :

Nel seguente capitolo viene esposta un'analisi del target scelto alla luce della ricerca descritta nei capitoli precedenti, cioè persone di età compresa tra i 60-75 anni in buon stato di salute e autonomia, vicini all'ingresso nella terza età.

Il capitolo è diviso in una prima parte in cui vengono esposti i risultati del questionario realizzato, più una seconda in cui sono presentate delle ricerche specifiche condotte dal punto di vista dei trends di consumo e delle abitudini di fitness.

Inoltre è presente una sezione che comprende i riferimenti tecnico-ergonomici per prodotti rivolti ad anziani, per poi concludere il capitolo con la definizione di una serie di modelli Personas realizzati per sintetizzare i dati raccolti e le linee guida su cui basare i successivi sviluppi.

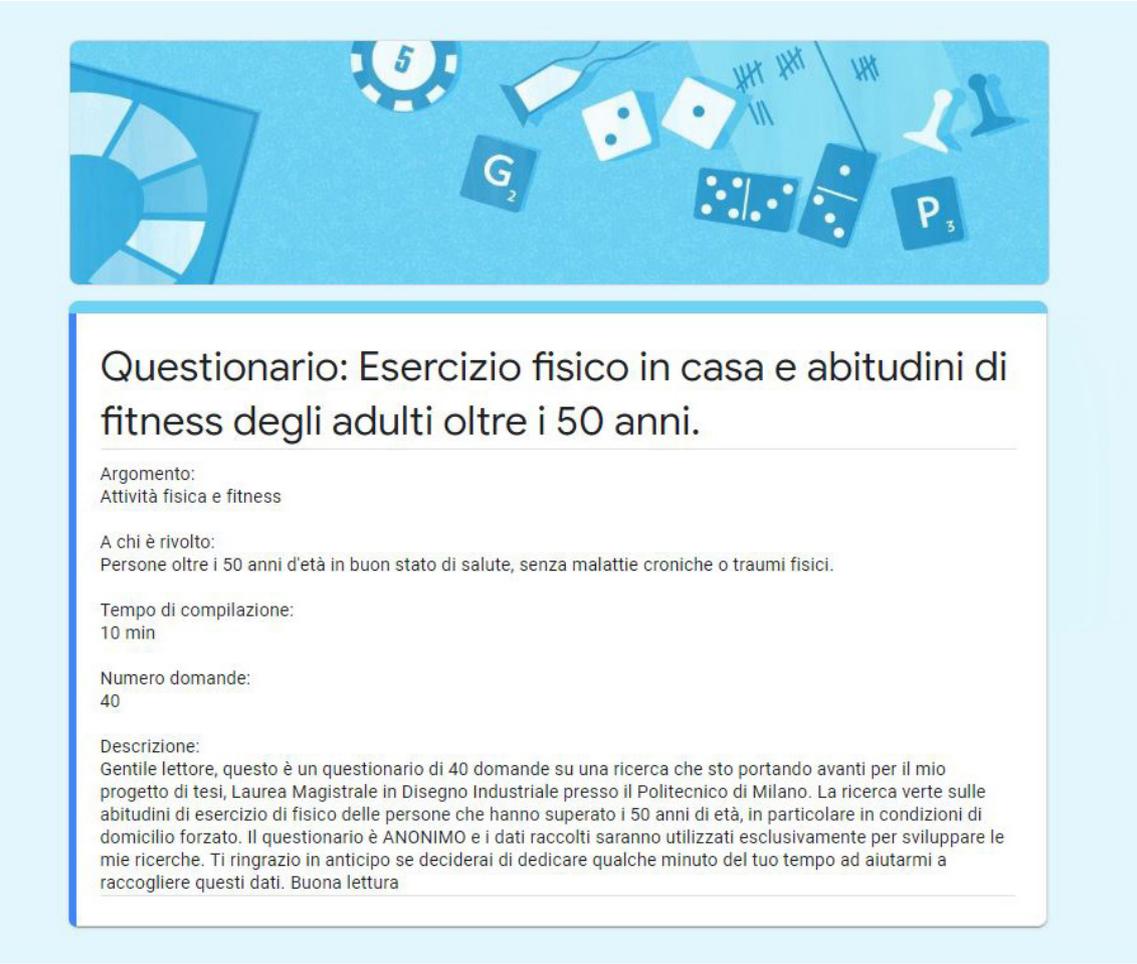
Questionario

Format e Strumenti:

Per ottimizzare al massimo il numero di partecipanti e la semplicità della gestione dei dati si è optato per l'utilizzo di un questionario online, tramite Google Form. Scritto il questionario è stato generato un link di accesso libero e distribuito in rete per un periodo di 2 settimane, impostando due principali vincoli di partecipazione: persone di età superiore ai 50 anni e residenti in Italia.

La scelta di abbassare l'età dai 60 ai 50 anni è stata per motivi di accessibilità del link, per massimizzare il numero di utenti raggiungibile.

Prima del questionario è stata inserita una descrizione introduttiva per far comprendere gli intenti e gli argomenti della ricerca, con il tempo medio di compilazione, circa 10 minuti.



Questionario: Esercizio fisico in casa e abitudini di fitness degli adulti oltre i 50 anni.

Argomento:
Attività fisica e fitness

A chi è rivolto:
Persone oltre i 50 anni d'età in buon stato di salute, senza malattie croniche o traumi fisici.

Tempo di compilazione:
10 min

Numero domande:
40

Descrizione:
Gentile lettore, questo è un questionario di 40 domande su una ricerca che sto portando avanti per il mio progetto di tesi, Laurea Magistrale in Disegno Industriale presso il Politecnico di Milano. La ricerca verte sulle abitudini di esercizio di fisico delle persone che hanno superato i 50 anni di età, in particolare in condizioni di domicilio forzato. Il questionario è ANONIMO e i dati raccolti saranno utilizzati esclusivamente per sviluppare le mie ricerche. Ti ringrazio in anticipo se deciderai di dedicare qualche minuto del tuo tempo ad aiutarmi a raccogliere questi dati. Buona lettura

_ Screenshot della prima pagine del questionario.

I risultati del questionario sono stati organizzati in un foglio Excell prodotto automaticamente dal sistema e analizzati secondo criteri di selezione dei dati ritenuti più ricorrenti e rilevanti.

Gli strumenti messi a disposizione del servizio di Google hanno permesso di generare sintesi grafiche e classifiche delle risposte ottenute, che sono poi state interpretati per trarre le conclusioni esposte nelle pagine seguenti.

Lista Domande:

Di seguito sono riportate le domande proposte nel questionario online. Nella scrittura si è cercato di bilanciare domande che valutano aspetti quantitativi (con risposte multiple precompilate) a altre che valutano quelli qualitativi (domande a risposta aperta).

Il totale delle domande è 40, suddivise in una parte iniziale, che tratta principalmente abitudini di fitness; una centrale che analizza l'utilizzo di dispositivi tecnologici e media digitali; una finale in cui vengono mostrati prodotti esistenti e viene chiesto una valutazione.

- 1 _ Stato di residenza
- 2 _ Età
- 3 _ Genere
- 4 _ Status sociale
- 5 _ Fai costante attività fisica?
- 6 _ Dove ti capita di fare attività fisica?
- 7 _ Per quanto tempo a sessione?
- 8 _ Quante volte a settimana?
- 9 _ Puoi elencare gli esercizi che fai più frequentemente?
- 10 _ Fai esercizi propriocettivi (esercizi motori per migliorare l'equilibrio)?
- 11 _ Se No Perché?
- 12 _ Come valuti il tuo livello di Forma Fisica
- 13 _ Come preferisci fare ginnastica?
- 14 _ Perché della precedente risposta
- 15 _ Ti piace la competizione mentre fai ginnastica?
- 16 _ C'è qualcosa che ti annoia mentre fai ginnastica?
- 17 _ Quali sono gli esercizi che ti richiedono più sforzo?
- 18 _ Quali sono le cose che ti disincentivano di più a mantenere un attività fisica costante?
- 19 _ La chiusura provocata dalla pandemia COVID19 ti ha obbligato a cambiare le tue abitudini di esercizio fisico?
- 20 _ Puoi descrivere brevemente come?
- 21 _ Ti piace fare contemporaneamente altro mentre fai esercizi? Come:
- 22 _ Oltre al tuo fisico tieni allenato anche il tuo cervello?
- 23 _ Fai esercizi delle mente? Come giochi di logica (Esempio Sudoku)
- 24 _ Quali giochi ti piacciono?
- 25 _ Ti piacciono i videogiochi?
- 26 _ Perché?
- 27 _ Puoi elencare brevemente uno o più di videogiochi che usi?
- 28 _ Usi dei dispositivi tecnologici mentre fai esercizio fisico?
- 29 _ Se Sì quali?
- 30 _ Se Sì che uso fai di questi prodotti?
- 31 _ Sai cosa sono gli exergames?
- 32 _ Hai mai usato uno dei precedenti prodotti o qualcosa si simile?
- 33 _ Se Sì quali?
- 34 _ Quale tra i prodotti precedenti ritieni il migliore o preferisci?
- 35 _ Puoi spiegare il perché della scelta?
- 36 _ Ti Piacerebbe usare uno dei precedenti prodotti? (vengono mostrati 3 prodotti di fitness)
- 37 _ Perché?
- 38 _ Qual'è il massimo che sei disposto a spendere per un prodotto del genere?
- 39 _ Quali sono secondo te i principali problemi di questi prodotti?
- 40 _ Qual'è la caratteristica che ritieni più importante nella tipologia dei prodotti mostrati?

Risultati

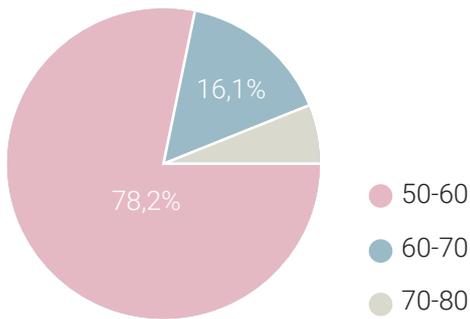
Partecipazione:

Il numero di partecipanti al questionario è stato in totale 91, con una maggiore partecipazione da parte della fascia di età compresa tra i 50 e i 60 anni. Inoltre i dati mostrano una maggior partecipazione da parte del genere femminile (64%), con percentuale di risposte quasi doppia rispetto a quella maschile (35,2%). Da precisare che il questionario è stato localizzato prevalentemente in Italia, senza distinzione di setting demografico, zona metropolitana o provinciale.

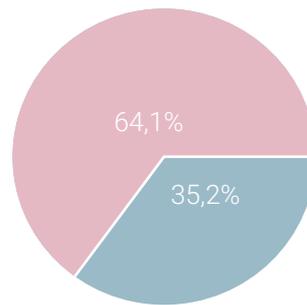
I grafici seguenti sono una sintesi delle risposte ottenute e una selezione dei dati più rilevanti, che hanno permesso di trarre delle conclusioni a livello di punti chiave da sviluppare nella successiva fase di progettazione.

Profilo utente:

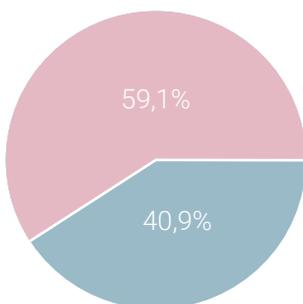
Età:
Maggioranza 50-60



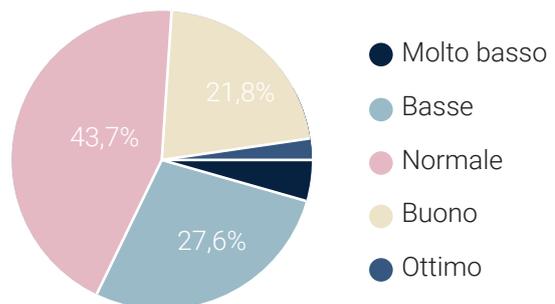
Genere:
Maggioranza femminile



Utenti che fanno costante attività fisica:
No (59%), Sì (41%)

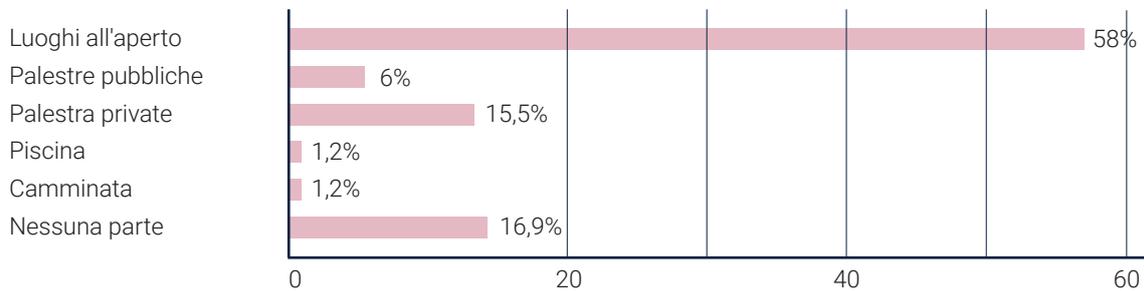


Livello di forma fisica:
In maggioranza Normale / Buona, il 30% tra Basso e Molto basso



Abitudini di Fitness:

Luogo in cui si svolgono più frequentemente gli esercizi fisici:



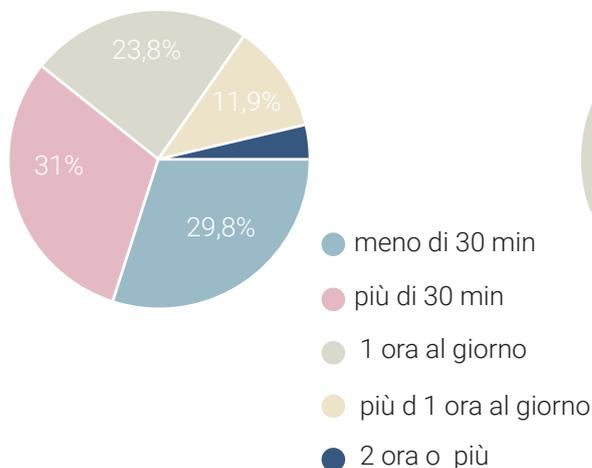
Quali sono gli Esercizi più diffusi?

Camminata e Camminata veloce (39), Cyclette, Spinning, Bicicletta (11), Corsa (7), Addominali (5) Stretching (3-4), Yoga (2-3), Pesi (1).

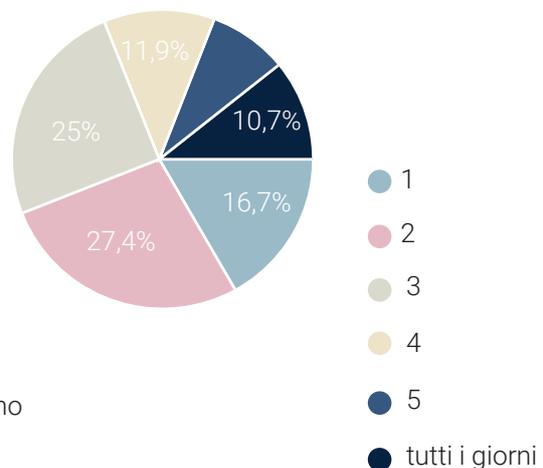
La camminata è l'attività fisica più praticata. Si tratta di un tipo di esercizio che è efficace solo dal punto di vista pagliativo e dell'aumento del flusso di sangue al cervello; in più il fatto che vengano fatti in maggioranza su terreni quasi sempre pianeggianti, non contribuisce per nulla all'allenamento dell'equilibrio e alla sfida cognitiva. Terreni più dissestati stimolano il tempo di reazione dell'equilibrio con l'adattamento spontaneo dell'appoggio del piede (vedi pag. 68).

Camminare su superfici stradali lisce con scarpe dalla suola troppo spessa è un esercizio esclusivamente fisico-motorio, senza il contributo di uno stimolo cognitivo.

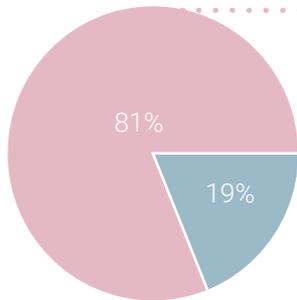
Tempo a sessione dedicato :



Numero giorni dedicati al training durante una settimana :



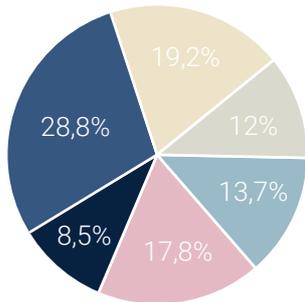
Più dell'80% degli utenti non pratica esercizi propriocettivi o di equilibrio nel suo programma di allenamento.



La maggior parte di queste persone rischia di sviluppare problemi di motori e di deambulazione dopo i 60 anni. Aumenta di conseguenza il rischio di dover adottare soluzioni pagliative che a lungo andare provocano regressioni motorie, come l'utilizzo del bastone o del girello. Tutto ciò aumenta anche il rischio di caduta e l'insorgere di un trauma fisico debilitante (vedi pag. 65).

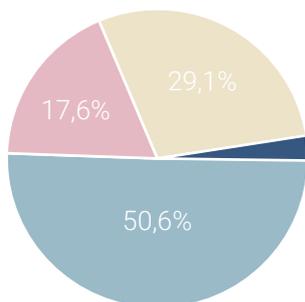
Ragioni che spingono l'utente a non fare esercizi Propriocettivi:

Le ragioni sembrano indicare una generale ignoranza di cosa siano gli esercizi propriocettivi e della loro utilità. Le risposte : "Non so cosa sono" e "Non mi interessa" corrispondono ad una percentuale sopra il 30%

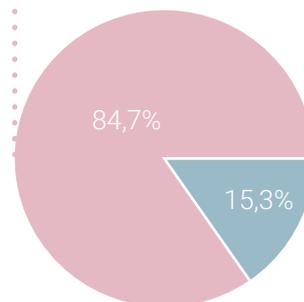


- Non mi piace
- Non mi interessa
- Ho problemi di salute
- Non so cosa sono
- Mi piace ma non sono costante
- Non ci ho mai pensato

Fitness sociale: Più del 50% preferisce fare ginnastica non in solitario; una porzione del 17,6 % invece almeno in coppia.

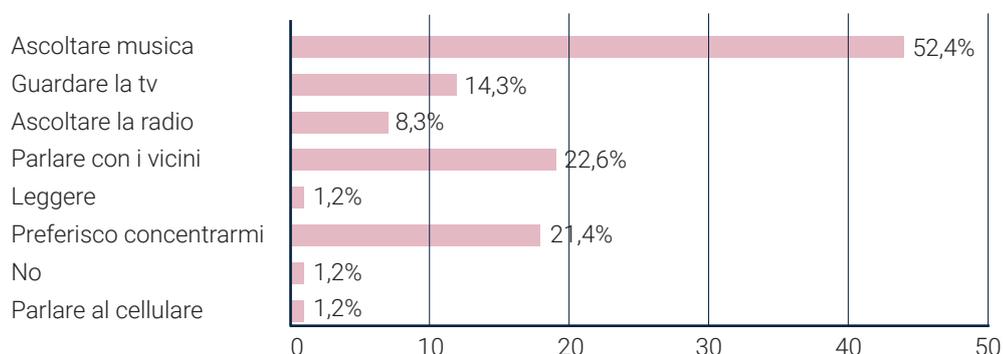


Più dell'80% non vuole il confronto diretto durante l'allenamento.



Abitudini durante attività di fitness e costanza:

Altre attività durante l'esercizio fisico: l'interazione sociale con la persona con cui si fa ginnastica è risultata al secondo posto, con un totale superiore al 22%.



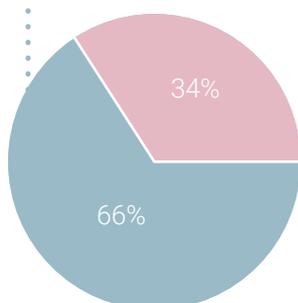
L'aspetto sociale durante il fitness non è qualcosa relativo al confronto delle performance, ma è spiegato come un modo per rendere l'esercizio più piacevole; le ragioni espresse dagli utenti sono:

- Socializzare, il contatto con l'altro è positivo e piacevole;
- La motivazione, il contatto sociale aumenta la proprio "self adjustment";
- L' Effetto, cioè sentire meno stanchezza. Si percepisce meno lo stress dato dallo sforzo, il risultato è un miglioramento della performance;
- Proteggere l'immagine di sè.

Quindi statisticamente l'allenamento è più efficace se eseguito in compagnia, è più motivante e c'è uno stimolo reciproco. Dato confermato dalla risposta data ai principali fattori che disincantavano a portare avanti un allenamento fisico costante, da cui è emerso:

- Esercizi ripetitivi (la compagnia può fare da effetto pagliativo) ;
- Logistica, organizzazione del tempo;
- Pigrizia, poca motivazione a fare gli esercizi in maniera costante;
- Dolori fisici cronici.

Il 66% degli utenti ha dovuto cambiare le sue abitudini di fitness a causa del lockdown.



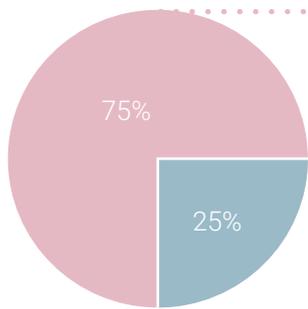
Prima

- Il 67% fa esercizi all'aperto: camminata, marcia...;
- Il 20 % va in palestra fuori dalla propria abitazione;

Dopo

- 1) Cessazione di qualsiasi attività fisica.
- 2) Adattare l'allenamento in casa.
- 3) Adattamento ma riduzione dei tempi di allenamento.
- 4) Più tempo a disposizione, quindi più allenamenti.

La maggioranza degli utenti non utilizza media digitali d'intrattenimento.



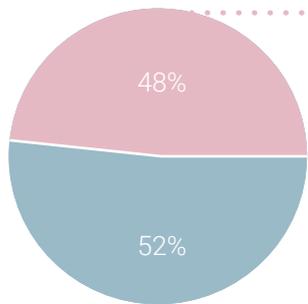
Le ragioni espresse dall'utente sono (in ordine di maggioranza) :

- 1) Non conoscenza
- 2) Noia
- 3) Non mi intendo di tecnologia
- 4) Mancanza d'interesse
- 5) Fanno male

La maggioranza degli utenti non ha esperienza di videogiochi o altre attività ludiche che coinvolgano strumenti digitali. La maggior parte della valutazione è frutto della non conoscenza. Dopo la noia, la "complicazione" percepita dalla tecnologia scoraggia l'utente ad avvicinarsi al media. tecnologia = complicato = sforzo. All'ultimo posto c'è una piccola percentuale che nutre un pregiudizio, che associa i videogiochi a qualcosa di dannoso per la salute, causa di comportamenti antisociali. videogiochi = solitudine = dipendenza = dannoso per il cervello.

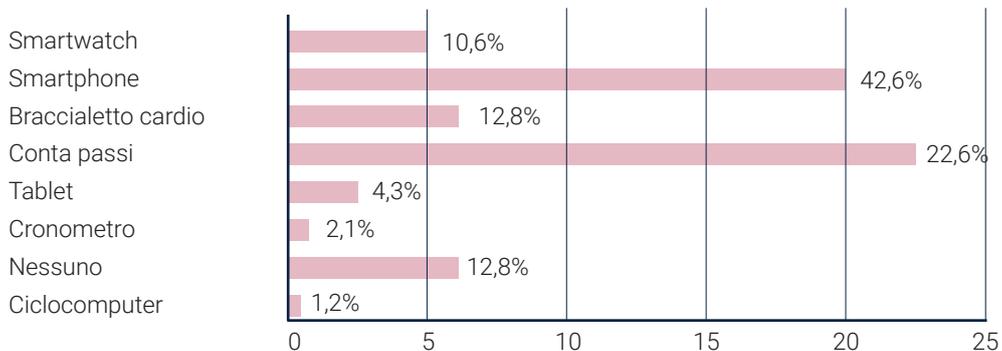
- Il 25% è aperto all'adozione del media videoludico ed è associato a qualcosa di positivo;
- Il 10 % circa rimane incerto sull'adozione.

Si può approssimare che circa 1 persona su 3 tra i 60-70 anni è aperta all'adozione del videogioco, come mezzo d'intrattenimento.



Il 48% utilizza dispositivi tecnologici durante l'attività fisica, in particolare:

- 1) Conta passi
- 2) Smartphone
- 3) Cardiofrequenzimetro
- 4) Smartwatch



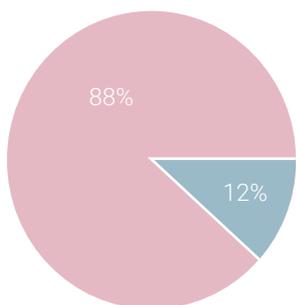
Confidenza con i prodotti sul mercato:

In questa sezione di domande è analizzata l'abitudine del target nei confronti di prodotti già presenti sul mercato. Chi utilizza dispositivi smart per il fitness o exergames è in generale una netta minoranza, appena sopra il 10%; il prodotto più conosciuto è la Wii Balance Board, ma anche in questo caso si parla di percentuali al di sotto delle aspettative iniziali.

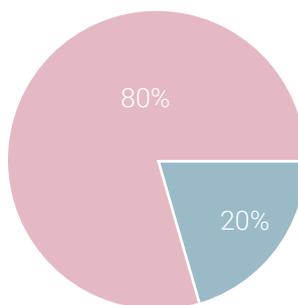
Insieme alla Wii i prodotti proposti tramite immagine e descrizione sono: MFT Bodyteamwork, una balance board convertita in un dispositivo smart elettronico che permette di interfacciarsi con degli exergames su monitor (simile a Bobo Pro, vedi benchmarking pag. 120); la Wii Balance Board, prodotto più famoso e mainstream (vedi pag. 33); il Microsoft Kinect, con il gioco Your Shape Fitness Evolved; infine Dividat, una pedana che unisce esercizi motori e cognitivi nelle stesse sedute (approfondita nella pag.122 del benchmarking).

Dopo la verifica se l'utente ha riconosciuto o utilizzato qualcosa di simile ai prodotti mostrati, gli viene chiesto di esprimere un giudizio e spiegare quali sono le caratteristiche più importanti che deve avere un prodotto del genere. I risultati sono mostrati nei grafici seguenti.

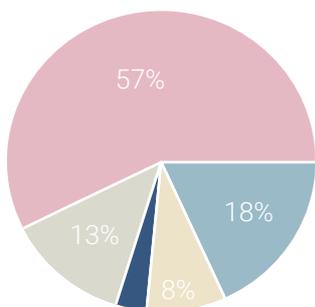
Conoscenza dell'utente degli Exergames:
No (88%); Si (12%)



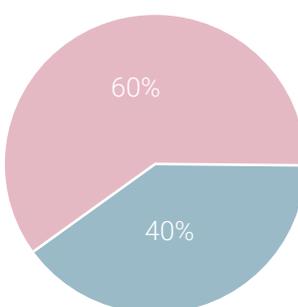
Il 20% degli utenti ha già usato uno dei prodotti:
(62%) Wii Fit; (16%) Kinect; (4%) MFT:



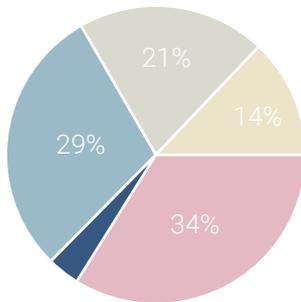
Tra i prodotti mostrati quale ha ricevuto più feedback positivi:
(18%) Wii Fit; (13%) Senso Dividat;
(8%) Kinect



Il 60% degli utenti si è mostrato propenso all'utilizzo dei prodotti mostrati, per ragioni che spaziano dalla curiosità alla percezione di reale utilità per i suoi bisogni.



Caratteristiche che l'Utente ritiene più importanti:

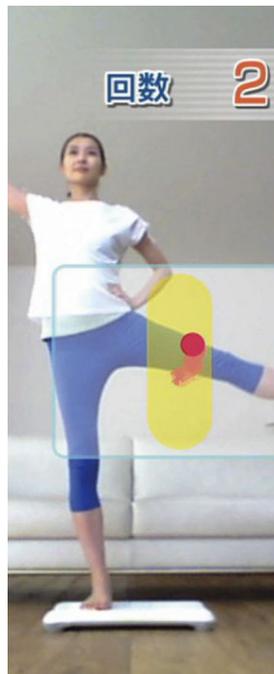


- Versatilità.
- Sicurezza.
- Occupare il minor spazio possibile.
- Semplicità d'interazione
- Varie: Leggerezza, Connessione online, Non mi interessa, Diverimento

Come mostrato nel grafico, la maggior parte degli utenti vede la versatilità come la componente più importante di questi dispositivi, seguita dal minor ingombro possibile. La sicurezza nonostante le aspettative, è risultata molto in bassa nell'ordine delle priorità, sintomo che si tratta di una fascia d'utenza che si sente ancora in buona salute fisica, come spiegato nelle pagine successive. La semplicità d'interazione seppur risulti una risposta vaga, mostra come il target abbia in media una minor dimestichezza nell'interagire con la tecnologia, elemento da tenere in forte considerazione nella successiva fase di progettazione, in particolare dal punto di vista dell'interazione.



MFT
Bodyteamwork



Wii Fit
board



Microsoft
Kinect



Senso
Dividat

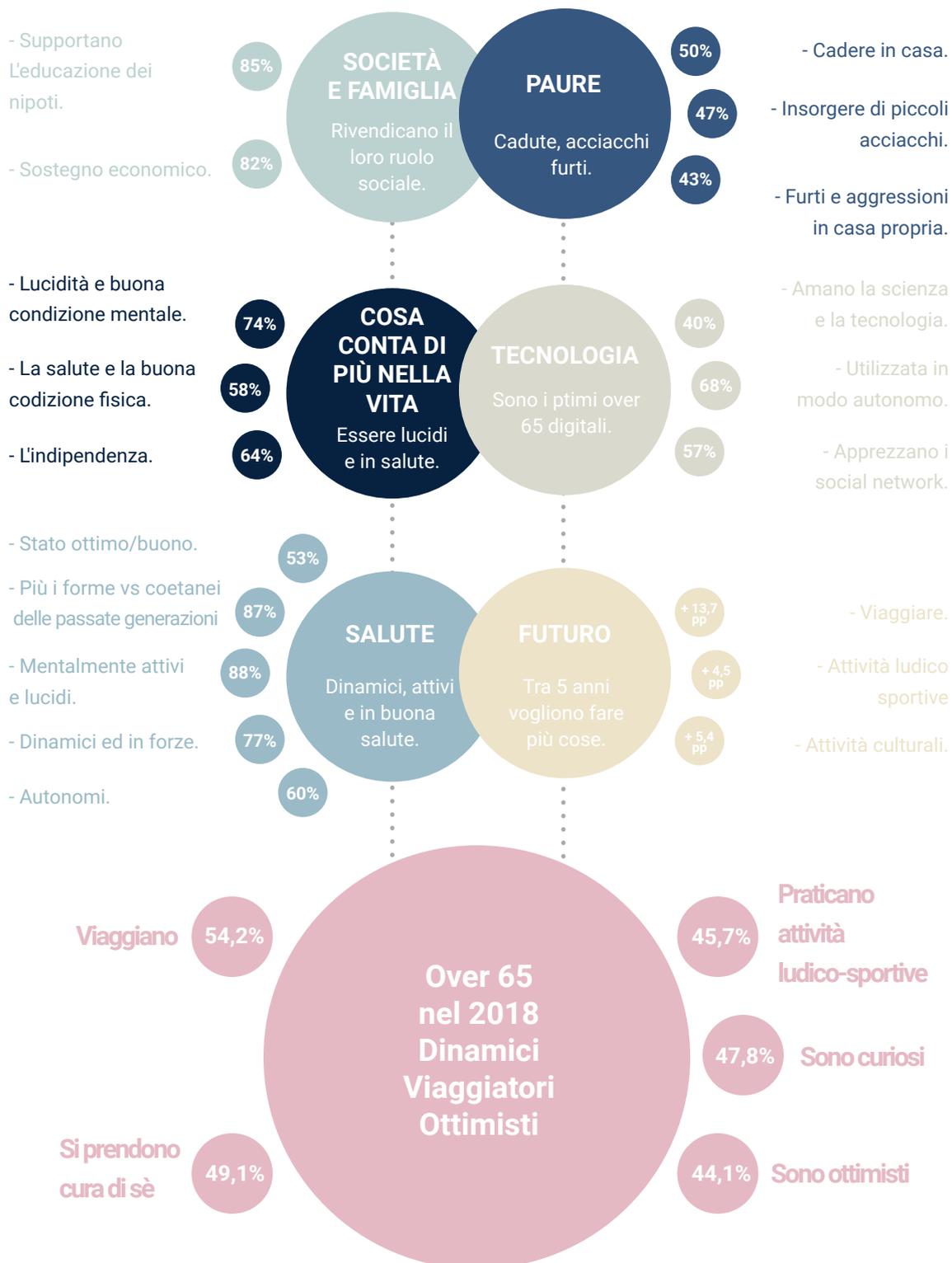


Grafico del survey promosso da BNP PARIBAS con Astra Ricerche su un campione di 700 intervistati. Fonte: Inside Marketing, *Consumatori senior: chi sono e perché rappresentano un target strategico* (2017).

Baby Boomers

Il target sottovalutato:

Secondo delle statistiche di Kantar TNS, la fascia di consumatori senior si tratterebbe di un gruppo di oltre 19 milioni di individui, che solo in Italia rappresenta il 42% della popolazione. Questo ampio gruppo può essere diviso in 3 principali categorie:

- **Younger Senior:** hanno tra i 50-74 anni, rappresentano circa il 77% del totale dei senior europei e sono meglio conosciuti e meglio studiati. Dal punto di vista del marketing sono chiamati baby boomer per aver vissuto in pieno lo scoppio dell'età dei consumi.
- **Silver Digital:** appartengono per lo più anagraficamente al gruppo precedente, ma contraddistinti da una certa predisposizione all'uso delle tecnologie e una certa familiarità con gli ambienti digitali;
- **Older Senior:** gli over 75 che rappresentano in Europa almeno il 23% del totale dei senior.

Quanto alle caratteristiche fondamentali di questo segmento di popolazione, va considerata quella che è stata definita una tendenza al down-aging: i senior, più di altre generazioni, tenderebbero a vivere come se avessero dieci anni in meno, adottando, cioè, uno stile di vita completamente diverso e più "giovanile" di quello dei loro coetanei delle generazioni precedenti.

I senior di oggi sono mediamente più istruiti, hanno maggiore accesso a cure sanitarie specifiche, seguono stili di vita e di alimentazione più sani, sono più attivi e anche fuori dal lavoro tendono a impegnarsi in attività extra di natura sociale o culturale. Sono definiti, secondo la ricerca "Over 65: una vita a colori" (commissionata da BNP Paribas Cardif e realizzata da AstraRicerche, che ha coinvolto un campione di oltre 700 consumatori senior tra i 65-85enni), fiduciosi e proiettati verso il futuro, molto di più rispetto alle nuove generazioni. Credono, infatti, saldamente nei loro valori e ideali (lo fa il 56,2%), si dicono curiosi (47,8%), ottimisti (44,1%), capaci di invecchiare serenamente (60,8%) e desiderosi di fare nuove esperienze (29,6%) o almeno di continuare a fare con maggiore serenità quello che già fanno attualmente (35,2%). Il tempo impiegato dai senior sembra ben controllato e rivolto in attività culturali.

L'alternativa alle attività culturali sono le iniziative sociali e il contributo attivo alla vita associativa: In Italia con il 40% dei senior si dedica ad attività del genere almeno una volta al mese (seguiti dalla Danimarca e dalla Francia con il 30% di senior attivi socialmente). Le motivazioni sono il desiderio di sentirsi utili, la volontà di dare valore al proprio tempo e di prendersi delle responsabilità, più l'opportunità di aprirsi a nuove relazioni sociali.

Come sottolinea ancora la ricerca di BNP Paribas e AstraRicerche, il valore economico dei consumatori senior è oggi di circa 30 miliardi di euro, se si considera l'impegno che mettono nella cura dei nipoti e più in generale il sostegno dato alle famiglie. Sempre riguardo al tempo libero, buona parte sembra essere dedicato alla cura e al benessere personale. Gli over 50 praticano sport almeno per un'ora a settimana (è quello che dice il 53% dei 50-59enni e il 48% tra i 60-75enni) o passeggiano (per quattro ore settimanali secondo il 39% dei 60-75enni europei).

Nove consumatori senior su dieci, di conseguenza, si direbbero più in forma rispetto ai coetanei di due o tre generazioni fa, sia a livello mentale (87,9%) sia fisico (77,2%). L'essere autonomi, soprattutto, sembra essere la più grande preoccupazione degli anziani di oggi, come sottolineano ancora da AstraRicerche. Poco meno del 33% del campione pensa infatti che, entro 5 o 10 anni, il suo sarà ancora uno stato di autonomia e autosufficienza, poi cominceranno gli acciacchi dell'età. La risposta del mercato, è un'estrema targetizzazione delle soluzioni, in particolare per il settore assicurativo e della sanità privata.

Ricerca Trends

Fitness Trends 2019:

ACSM's Health & Fitness Journal WORLDWIDE SURVEY OF FITNESS TRENDS

FOR 2019 il suo sondaggio annuale sulle tendenze del fitness in tutto il mondo è giunto al suo 13° anno. Nuovo al sondaggio di quest'anno è stata inclusa l'inclusione di potenziali nuove tendenze come quella virtuale

realtà, interventista della comunità e Access Pass (nessuno dei quali fatto le prime 20 tendenze). Altre tendenze sono state definite in modo più specifico in il sondaggio del 2019

Per il sondaggio del 2019, c'erano 39 possibili tendenze. Sono state incluse le 25 principali tendenze degli anni precedenti nel sondaggio, così come alcune tendenze potenzialmente emergenti identificate dagli editori di FIT. I redattori rappresentano i quattro settori dell'industria del fitness (corporativo, clinico, comunitario, commerciale), nonché dal mondo accademico. Il primo passo nell'analisi del sondaggio è stato quello di raccogliere le risposte e poi per classificarli dal più alto (tendenza più popolare) al più basso (tendenza meno popolare). Sono solo i primi 20 per il 2019 descritto in questo rapporto.

I risultati dell'indagine del 2019 (tabella 2), come negli anni precedenti, rivelano tendenze e non mode come definito nel sondaggio. Le novità delle 20 principali tendenze identificate per il 2019 sono state certificate professionisti del fitness (n. 6 e nuovi al sondaggio), n. 15

1. Tecnologia indossabile. La tecnologia indossabile include il fitness tracker, smartwatch, cardiofrequenzimetri e Dispositivi di localizzazione GPS. Gli esempi includono fitness e tracker di attività come quelli realizzati da MisfitW, GarminW, e AppleW. Questi dispositivi possono monitorare la frequenza cardiaca, le calorie, tempo di seduta e molto altro. Tecnologia indossabile è apparso per la prima volta come tendenza del fitness nel 2016. Lo era la tendenza n. 1 in

4. Programmi di fitness per anziani. Questa è una tendenza che sottolinea e si rivolge alle esigenze di fitness del bambino Boom e generazioni più anziane. Questi individui in generale hanno più soldi discrezionali dei loro più giovani controparti e fitness club possono capitalizzare su questo growingmarket. Le persone vivono più a lungo, lavorano più a lungo, e rimanere sani e attivi molto più a lungo. Questo la tendenza sta facendo un forte ritorno dopo essere stata in cima 10 dal 2007 (quando era la tendenza n. 2) prima di cadere a # 11 per il 2017. L'anno scorso, programmi di fitness per anziani gli adulti erano la tendenza n. 9.

7. Yoga. Lo yoga ha assunto una varietà di forme all'interno dell'anno passato (incluso Power Yoga, Yogilates, yoga in ambienti caldi e altri). Nastri didattici e anche i libri sono numerosi, così come le certificazioni in molti formati di yoga. Lo yoga è apparso per la prima volta tra i primi 10 in questo sondaggio nel 2008, è sceso tra i primi 20 nel 2009, ma realizzato un grande ritorno nel 2010 (# 14) e nel 2011 (# 11) sondaggi. Nel 2012, Yoga era al numero 11 della lista, cadendo a 14 nel 2013 e fino a 7 nel 2015. Nel 2017, si è classificato 8° dopo aver occupato il 7° posto nel 2015 e 10° in 2016. Lo yoga è stato classificato al 7° posto nel sondaggio dell'anno scorso.

16. Misure di risultato. Questa è una tendenza verso la responsabilità. Ci saranno sforzi per definire, tracciare e riferire i risultati. Sono necessarie misure per determinare i benefici dei programmi di salute e fitness nella gestione delle malattie e per documentare il successo nel cambiamento delle abitudini di vita negative. La proliferazione della tecnologia aiuterà la raccolta dei dati a supporto di questi sforzi. Le misurazioni dei risultati sono state la tendenza numero 21 per il 2018.

Rank	Top 20 Worldwide Fitness Trends for 2019
1	Wearable technology
2	Grouptraining
3	High-intensity interval training (HIIT)
4	Fitness programs for older adults
5	Bodyweight training
6	Employing certified fitness professionals
7	Yoga
8	Personal training
9	Functional fitness training
10	Exercise is Medicine
11	Health/wellness coaching
12	Exercise for weight loss
13	Mobile exercise apps
14	Mobility/myofascial devices
15	Worksite health promotion and workplacewell-being programs
16	Outcome measurements
17	Outdoor activities
18	Licensure for fitness professionals
19	Small group personal training
20	Postrehabilitation classes

Walter R. Thompson (2019) *Worldwide Survey of fitness Trends for 2019*. ACSM's Health & Fitness Journal. Grafico classifica dei primi 20 trend.



Wearable Device



Fitness programs for older adults.



Yoga

Tracker e anziani:

Fitness Trends 2019:

Comprendere le sfide che gli adulti più anziani devono affrontare durante il normale funzionamento quotidiano è essenziale per progettare dispositivi indossabili adatti alle loro esigenze.

Tuttavia, rispetto agli adulti più giovani, gli adulti più anziani tendono a provare sentimenti di sfiducia e frustrazione quando usano nuove tecnologie, con conseguente disuso. Di conseguenza, gli adulti che adottano tali tecnologie potrebbero dover affrontare la stigmatizzazione dei loro coetanei. Tali casi di frustrazione associati a dispositivi indossabili sono già stati rilevati nel contesto di Google Glass (Google, 2013). Allo stesso modo, alcuni dispositivi di assistenza, come gli apparecchi acustici, portano con sé un'associazione implicita con stereotipi negativi relativi all'età; nuove tecnologie indossabili potrebbero cadere in preda allo stesso tipo di associazioni. Pertanto, si dovrebbe anche prendere in considerazione le implicazioni sociali che potrebbero derivare dall'uso di tecnologie indossabili da questa età demografica.

Ad esempio, i progettisti dovrebbero evitare dispositivi troppo ingombranti o fuori moda che potrebbero far sentire gli adulti più anziani che sono diversi da chiunque altro o disegni che potrebbero essere associati a uno stigma di limitazioni nella vecchiaia. Progettare con una maggiore sensibilità alle esigenze degli utenti adulti più anziani probabilmente aumenterà l'adozione della tecnologia indossabile da parte di questo crescente gruppo demografico.

Considerare queste limitazioni e raccomandazioni durante il processo di progettazione migliorerà l'usabilità di tecnologia indossabile per una popolazione crescente di adulti di età pari o superiore a 65 anni. In linea di massima, la popolazione adulta più anziana è quella che potrebbe potenzialmente beneficiare considerevolmente di dispositivi indossabili che offrono supporto per alcune delle diminuzioni normalmente vissute con l'età.



Google Glass (2013)



Fitness tracker senza display, connesso ad un dispositivo smart.

Consideration	Limitations	Suggestions
Motor	Diminished finemotor control	<ul style="list-style-type: none"> - Increase the size of buttons and icons; - Controls should be easily adjusted with minimal force; - Tasks requiring fine-motor control should allow for easy recovery from errors; - Guard against activation of nontarget controls.
Vision	Tactile sensitivity	- Limit need for tactile feedback in device interactions.
	Acuity	<ul style="list-style-type: none"> - Text should be easily legible with minimal correction; - Text size should be modifiable; - Provide a text-to-speech option for small text size.
	Periphery	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce the need to rely on cues in the periphery; use alternative sensory inputs (e.g., auditory or tactile); - Adjust content/text size according to eccentricity from the center of the screen; - Minimize time on task.
Eyeglasses	Visual occlusion	Make devices and displays adaptable to the user (e.g., adjustable display location).
	Discomfort	Design devices that accommodate eyeglasses.
Hearing	Frequency, vocals	<ul style="list-style-type: none"> - Use alert tones at frequencies that are less vulnerable to age-related decline; - Provide customizable volume, particularly for speech or other high frequencies; - Allow for calibration of volume at specific
Executive function	Complex tasks/ functions Working memory	<ul style="list-style-type: none"> - Minimize the steps required to complete a given action; - Provide the user with the status of the steps or goals within broader tasks, such as showing the user the next action;
	Distraction	<ul style="list-style-type: none"> - Minimize instances in which multiple tasks overlap in time and compete for attention. - Keep task-irrelevant information to a minimum.
	Processing speed	- Older adults need extra time to perform various tasks or no time constraints at all.
Memory	Explicit memory decline	- Offer cue information needed to execute a task, and make future tasks event based and not time based. Minimize the number of steps (recall) needed for a task.

Joanna E. Lewis, Mark B. Neider. (2017) *Designing Wearable Technology for an Aging Population*. Ergonomics in Design, Tavola suggerimenti di Design.

Profilo Personas :

Over 60
prossimi all'anzianità



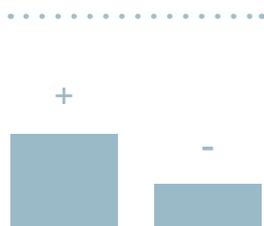
• **Preoccupazioni :**

- L' Insorgere di piccoli acciacchi;
- Aiutare economicamente i figli;
- Essere sempre all'altezza nel suo lavoro;

• **Brand di Riferimento :**



• **Intervento :**



- **Scopo Prodotto :** Prevenzione
- **Livello Motorio :** Medio-Basso
- **Autonomia :** Ottimale

• **Info Generali:**

- Nome : Caterina Bianchi
- Età : 62
- Genere : Femmina
- Professione : Docente scuola superiore
- Condizione sociale : Sposata, 2 figli di cui ancora dipendente, che vive con lei.
- Potere d'Acquisto : Medio (max. 300 €)

• **Abitudini di Fitness :**

- Costanza : Scarsa (Mancanza di tempo causa Lavoro, Famiglia).
- Esercizi : Camminata, Ginnastica dolce.
- Preferisce allenarsi sola.
- Preferisci attività "soft" per rilassarsi.

• **Media Digitali :**

- Dimestichezza con tecnologie : Buona
- Immigrata Digitale : Silver Digital (Smart Work e frequentare i social media)

• **Interessi :**

- Imparare a dipingere
- Viaggiare
- Attività culturali

Over 70
Inizio anzianità

- Scopo Prodotto : Supporto
- Livello Motorio : Basso
- Autonomia : Medio - Basso

• **Info Generali:**

- Nome : Cesare Ferrari
- Età : 72
- Genere : Maschio
- Professione : Pensionato (ex Impiegato)
- Condizione sociale : Sposato, una figlia autonoma
- Potere d'Acquisto : Basso (max. 100 €)

• **Abitudini di Fitness :**

- Costanza : Buona (Movimento ogni giorno)
- Esercizi : Lavori in Giardino; Passeggiate in coppia o con cane.
- Preferisce fare attività con il coniuge.

• **Media Digitali :**

- Dimestichezza con tecnologie : Discreta
- Immigrata Digitale :
(Navigare sul Web, preferibilmente da pc, Usare le funzioni base di uno smartphone)

• **Interessi :**

- Giardinaggio e faccende domestiche
- Seguire il Tennis in televisione
- Imparare a cucinare



• **Preoccupazioni :**

- Non gravare sulla figlia;
- Rimanere solo;
- Perdere l'Autonomia;
- Cadere in casa mentre è solo;
- Essere aggredito in casa;

• **Brand di Riferimento :**



• **Intervento :**





Il target di riferimento comprende un totale di 3 profili: 2 diretti, che rappresentano il range di anni in cui si possono manifestare deficit motori e cognitivi, rispettivamente i Silver Digital over 60 e i Senior over 70; più uno indiretto o "trasversale", utile da coinvolgere per stimolare l'adozione del prodotto, cioè il Caregiver.

Secondo il target diretto bisogna tenere conto delle profonde differenze presenti tra un over 60 e un

Caregiver

È preoccupata per il padre, ultimamente ha troppo lavoro e non ha molto tempo di fargli visita.
È già caduto una volta mentre faceva lavori in giardino.

Info Generali:

- Nome : Claudia Ferrari
- Età : 43
- Genere : Femmina
- Professione : Avvocato
- Condizione sociale : Convivente
- Potere d'Acquisto : Medio-Alto

Abitudini di Fitness :

- Classi Yoga online
- Cyclette
- Ginnastica dolce
- Camminata veloce

Media Digitali :

- Dimestichezza con tecnologie: Ottimale
- Immigrato Digitale : Generazione X
(preferisce il laptop allo smartphone)



• Preoccupazioni :

- Si preoccupa del futuro dei propri genitori
- Si sente in colpa per non essere molto presente;
- Controllare periodicamente la salute del padre;

• Prodotti di Riferimento :



over 70. Si tratta di una fase della vita che può essere considerata come una transizione, tra l'età dell'occupazione e della giovinezza e quella dell'inizio della vecchiaia, sia a livello sociale, sia fisiologico. Dal punto di vista sociale, la grossa differenza è la disponibilità di tempo che può avere un over 60 lavorante e un over 70 pensionato o prossimo ad essa. Vanno per questo tenuti presente ritmi di vita estremamente diversi, che nel caso di un progetto di fitness cognitivo, che richiede un impegno costante per essere efficace nel lungo termine, per l'over 60 bisognerà ideare qualcosa con un buon margine di flessibilità.

Il Silver Digital possiede anche skill sociali e digitali più avanzate, ha in generale una vita più attiva e dinamica, che può entrare più facilmente nei canali di vendita e comunicazione di un ipotetico prodotto di home fitness o cognitive training; non si può dire lo stesso per gli over 70, che ha mediamente skill digitali più basse, con comportamenti tendenzialmente più abitudinari e disinteressati. Dal punto di vista fisiologico, si può presentare una situazione di estremi opposti, poiché nell'arco di pochi anni, si può avere un rapido e drastico calo dell'autonomia motoria e cognitiva. Da un lato si ha una persona con una buona forma fisica, che ha piccole insicurezze (principalmente psicologiche) legate alla percezione del proprio corpo che sta accelerando i ritmi dell'invecchiamento, ma di fatto può completare con successo un'ampia gamma di esercizi motori; dall'altro una persona molto più insicura del proprio corpo e che di fatto è molto più delicata, in cui la riabilitazione motoria deve tenere conto dei rischi in cui potrebbe incorrere in luoghi non tenuti sotto controllo da un fisioterapista.

Come ultima istanza si può considerare l'interesse all'adozione. I Silver Digital, come mostrato, sono più propensi alla cura del proprio benessere, circolano in più canali di vendita, in cui poter ingaggiare più facilmente l'acquisto. Cercano principalmente un prodotto che gli permetta di attenuare le loro paure, ma che non li stigmatizza, poiché sono i più sensibili alla percezione della propria età.

Invece i Senior hanno mediamente accettato la loro condizione di "anziano", i loro sforzi sono orientati maggiormente al mantenere la propria autonomia ed affermare il loro nuovo ruolo sociale, che comprende nuovi diritti e privilegi. Sono più refrattari all'adozione di prodotti "nuovi, perché sono affezionati a marchi precisi, per ragioni di nostalgia e sicurezza.

Qui entra in gioco il Caregiver, un attore trasversale che può essere un parente o un figlio del Senior, che si interessa della sua salute e si preoccupa della sua autonomia. Per questo l'adozione del prodotto può partire anche da un bisogno di riflesso, che inizia con preoccupazione del caregiver, che cerca una soluzione per il proprio parente.

Di conseguenza la comunicazione del prodotto deve fare riferimento anche ai valori e i desideri del caregiver, far leva sul fatto che il mantenimento della salute dei suoi cari, deve partire da lui e questo prodotto può rendere i suoi compiti e doveri più leggeri.



CAPITOLO 4:

Benchmarking

Introduzione :

In questo capitolo sono presentati una serie di casi studio utilizzati come riferimento per lo sviluppo del progetto.

I prodotti spaziano dall'ambito del Brain training a quello del body tracking/accessorio per il fitness, con lo scopo di ricavare sia delle ispirazioni tecnico-estetiche, che di comprendere lo stato dell'arte dei settori presi in analisi. Per poi generare una nuova offerta differenziata alla luce di soluzioni già adottate da eventuali competitors.

Casi studio:

Lista e Criteri di selezione:

- 1_ Brain HQ
- 2_ Cognifit
- 3_ Lumosity
- 4_ Brain Training del Dott. Kawashima
- 5_ Ring Fit Adventure
- 6_ EA Sport Active
- 7_ Bobo Pro
- 8_ Dividat
- 9_ Stadia
- 10_ Misfit
- 11_ Wii Vitality Sensor

I primi 4 casi studio appartengono alla categoria del Cognitive Training, partendo da Brain HQ che rappresenta il versante più vicino al settore clinico terapeutico, per finire con Brain Training del Dott. Kawashima, che invece appartiene all'ala più commerciale rivolta ad un pubblico più ampio e variegato; infatti appena sopra è posizionato Lumosity che insieme al gioco prodotto da Nintendo è il servizio più mainstream dei 4. L'intento è quello di mettere a confronto prodotti simili, ma provenienti da contesti e che utilizzano soluzioni diverse tra loro, in modo da selezionare quelli che sono gli elementi più efficaci che vengono adottati.

Il caso 5 e 6 sono entrambi prodotti che provengono dal panorama videoludico, con consumo su console tradizionale. Hanno in comune il fatto che entrambi utilizzano accessori di body tracking con cui è possibile interagire con degli exergames riprodotti a schermo, ma sono studiati in modi profondamente diversi.

Infatti se l'intento di EA Sport Active è quello di creare una "simulazione" di palestra nel modo più simile possibile alla realtà; la Nintendo con il suo Ring Fit Adventure usa il medium ludico e una storia per presentare tutta la struttura degli allenamenti, cioè crea un contesto semantico e usa al massimo i mezzi espressivi messi a disposizione dal videogioco.

Bobo Pro e Dividat sono diversi nelle soluzioni ma affini dal punto di vista degli intenti, si tratta di due prodotti fuori dal mainstream, che utilizzano il videogioco per scopi prettamente accessori, mettendo l'attenzione sull'esperienza legata all'oggetto. Il primo esplora l'utilizzo di accessori personali ad uso domestico, su cui costruire un'esperienza di fitness completa e professionale; il secondo fa parte di un contesto prettamente terapeutico, rivolto specificatamente agli anziani.

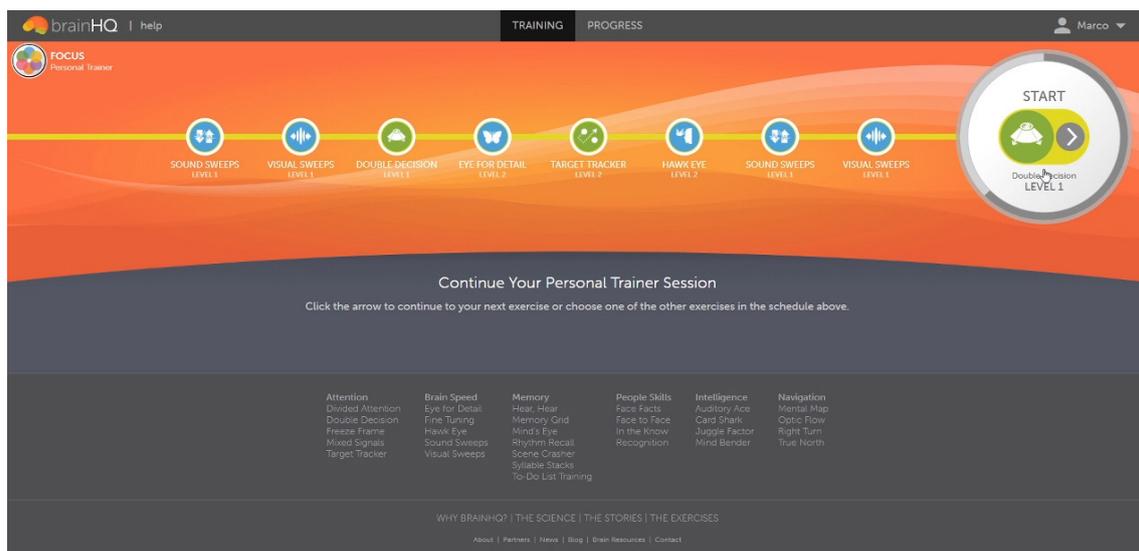
Gli ultimi tre casi sono abbastanza isolati tra loro, si tratta settori trasversali su cui ricavare ispirazioni ed esplorare soluzioni alternative. Da Stadia, per quanto riguarda il nuovo modello di distribuzione e fruizione dei prodotti videoludici; segue Misfit, unico caso che appartiene al settore delle Wearable technology; per finire con il Wii Vitality Sensor, che esplora invece la dimensione accessoria e nuovi modi di interagire con i dispositivi digitali.

Brain HQ:

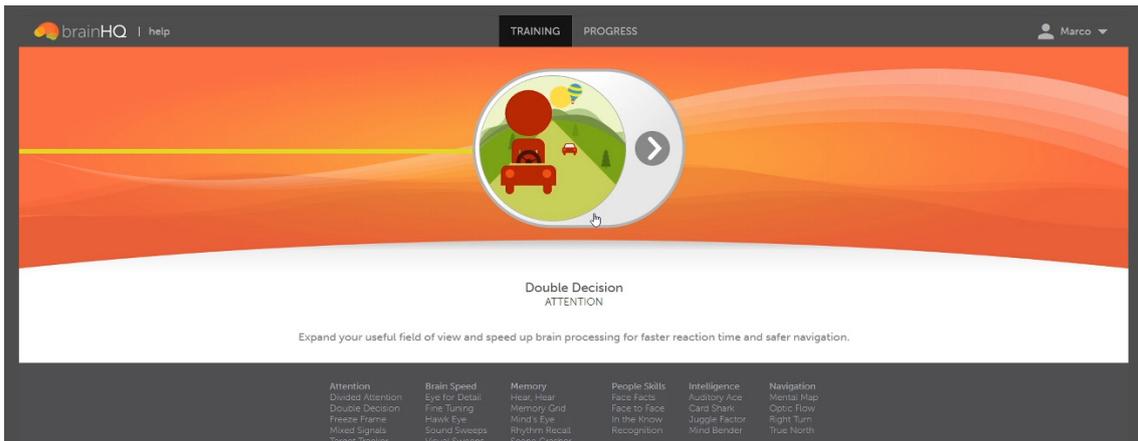


Posit Science, fondata dal "padre della plasticità cerebrale" Michael Merzenich, è il primo dei 3 casi studio sulle piattaforme di cognitive training che sono descritti in questo progetto. Brain HQ non è altro che la conversione browser e app di decenni di studi sull'allenamento cognitivo; gli esercizi ancora disponibili erano distribuiti su supporto fisico nei centri della società prima dell'avvento del web e dell'era digitale. Sicuramente rispetto ai suoi competitors, Brain HQ presenta molti lati scoperti, soprattutto dal punto di vista dell'UI e della grafica dei giochi (questi infatti risultano ormai decisamente datati), ma dal punto di vista della qualità degli effetti si tratta dell'azienda che ha ricevuto più certificazioni e prove scientifiche che validano i suoi programmi.

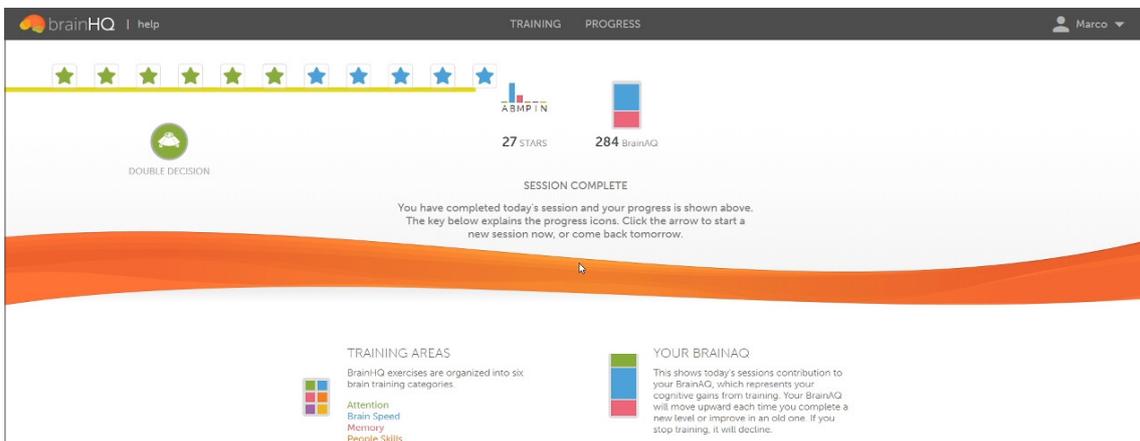
Basti pensare che uno degli studio più famosi e a favore dell'efficacia del cognitive training, ACTIVE (Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly) è stato condotto proprio con i brain games prodotti da questa azienda. Da questo studio è emerso che l'esercizio sulla visione periferica è il più efficace e a lungo termine, che porta concreti miglioramenti durante la guida da parte degli anziani. Il punto forte di Brain HQ è quindi la qualità degli esercizi, la fruizione come



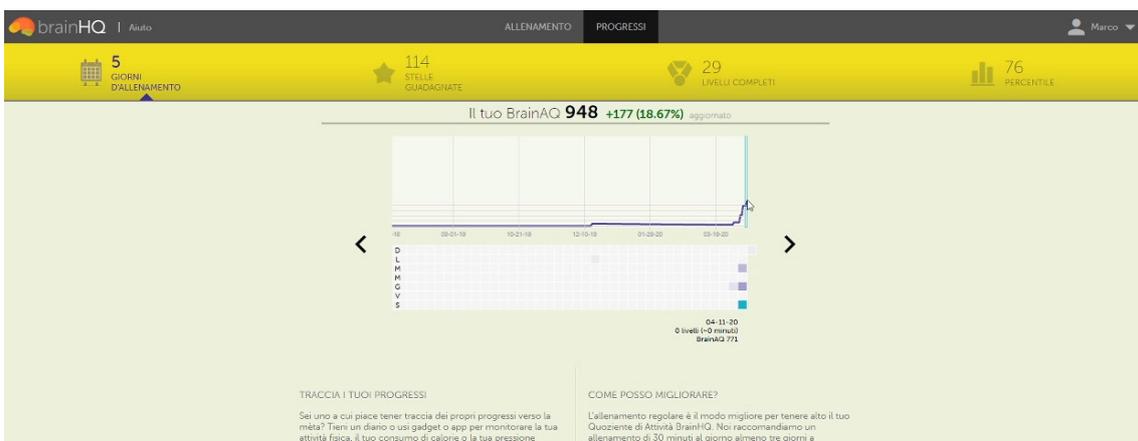
sia della piattaforma in se, sia degli esercizi, in più come accennato, è decisamente "datata" e di fruizione scarsa. Le funzioni visibili sono essenzialmente il training, che è generato automaticamente dal sistema e comprende fino a 3 esercizi, più la finestra dei progressi in cui vengono mostrati graficamente gli avanzamenti giornalieri del giocatore, che comprende: giorni di allenamento, livelli completati, percentile e stelle. Quest'ultime sono il particolare sistema che utilizza Brain HQ per valutare il risultato degli esercizi. Ogni esercizio permette di accumulare un massimo numero di stelle, che corrisponde oltre alla massima performance ottenibile, alla soglia minima da accumulare per poter concludere l'esercizio in modo efficace. Questo significa che fino a che non sarà accumulato un numero di stelle sufficiente, l'esercizio verrà riproposto durante il workout, allungando di conseguenza i tempi di gioco.



_ Il workout giornaliero è rappresentato con una linea orizzontale in cui sono disposti in sequenza gli esercizi scelti dal sistema. Prima di cominciare ogni gioco è introdotto da una breve descrizione e da un'icona rappresentativa che sintetizza metafora ed effetti dell'esercizio. L'intento è quello di sintetizzare ma di contro l'effetto è quello di sminuire decisamente la portata del gioco.



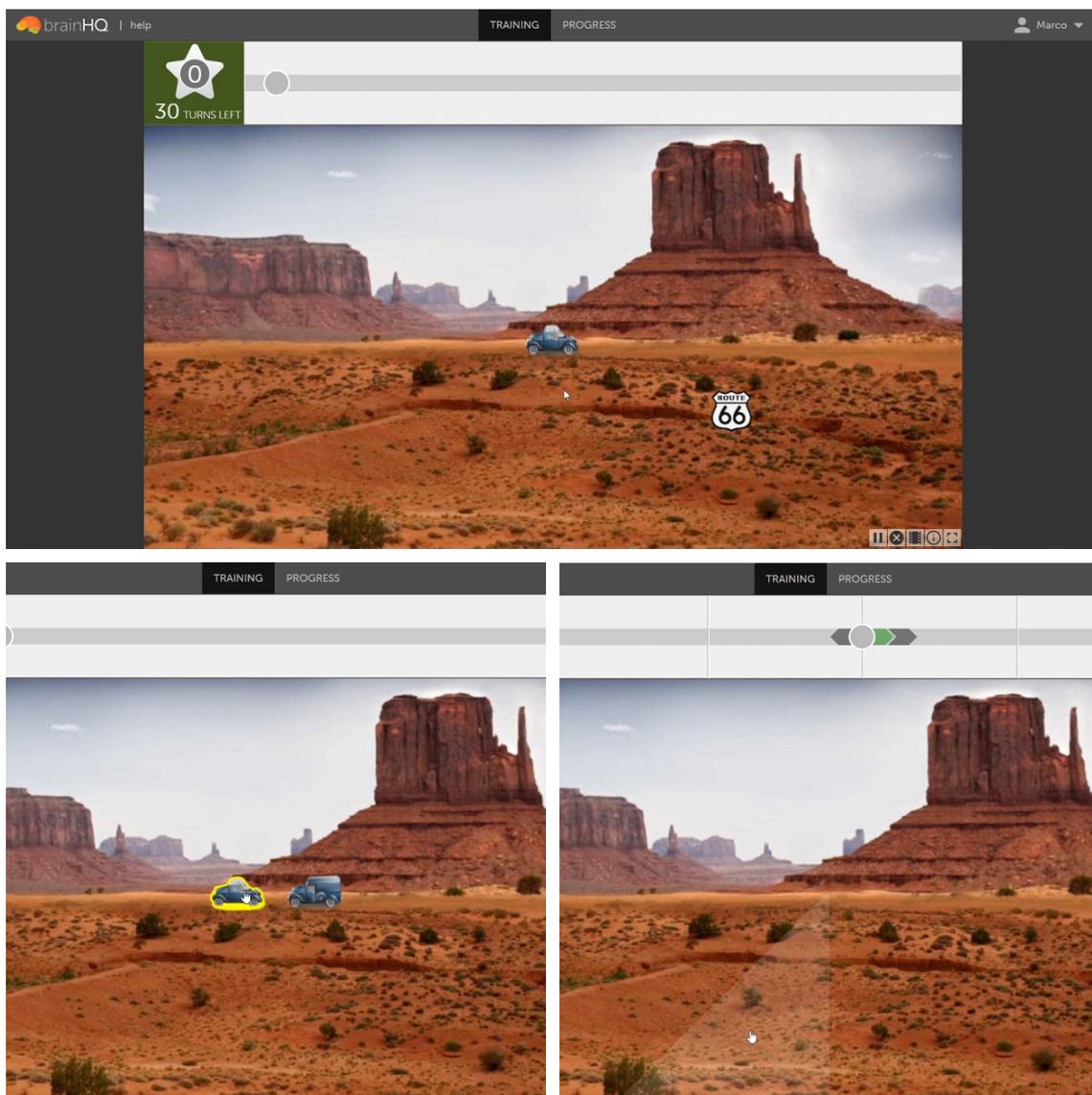
_ Alla fine di ogni workout giornaliero le stelle accumulate sono convertite in punteggio e statistiche. Si tratta di un sistema che può risultare macchinoso, che non è comprensibile ad un primo impatto.



_ I grafici di progressione soffrono dello stesso problema che ha il sistema di punteggio delle stelle, si tratta di qualcosa sicuramente di dettagliato e pensato per riflettere al meglio la performance del giocatore, sacrificando troppo la fruizione e la comprensione immediata di quello che si osserva.

Rispetto agli altri due competitors ho deciso di trattare 2 brain games in particolare disponibili nella libreria di Brain HQ. Il motivo è che si tratta dei giochi che sono stati considerati più efficaci dal punto di vista scientifico, su cui ci sono certezze e prove sperimentali sull'efficacia (vedi studio ACTIVE, capitolo 1).

I brain games di seguito sono quello della Double Decision e quello della Visione Periferica, indicati così perché non hanno di fatto un nome. Questo è il primo problema, perché non da nessuna identità al gioco, indebolendo il livello semantico dell'esperienza.

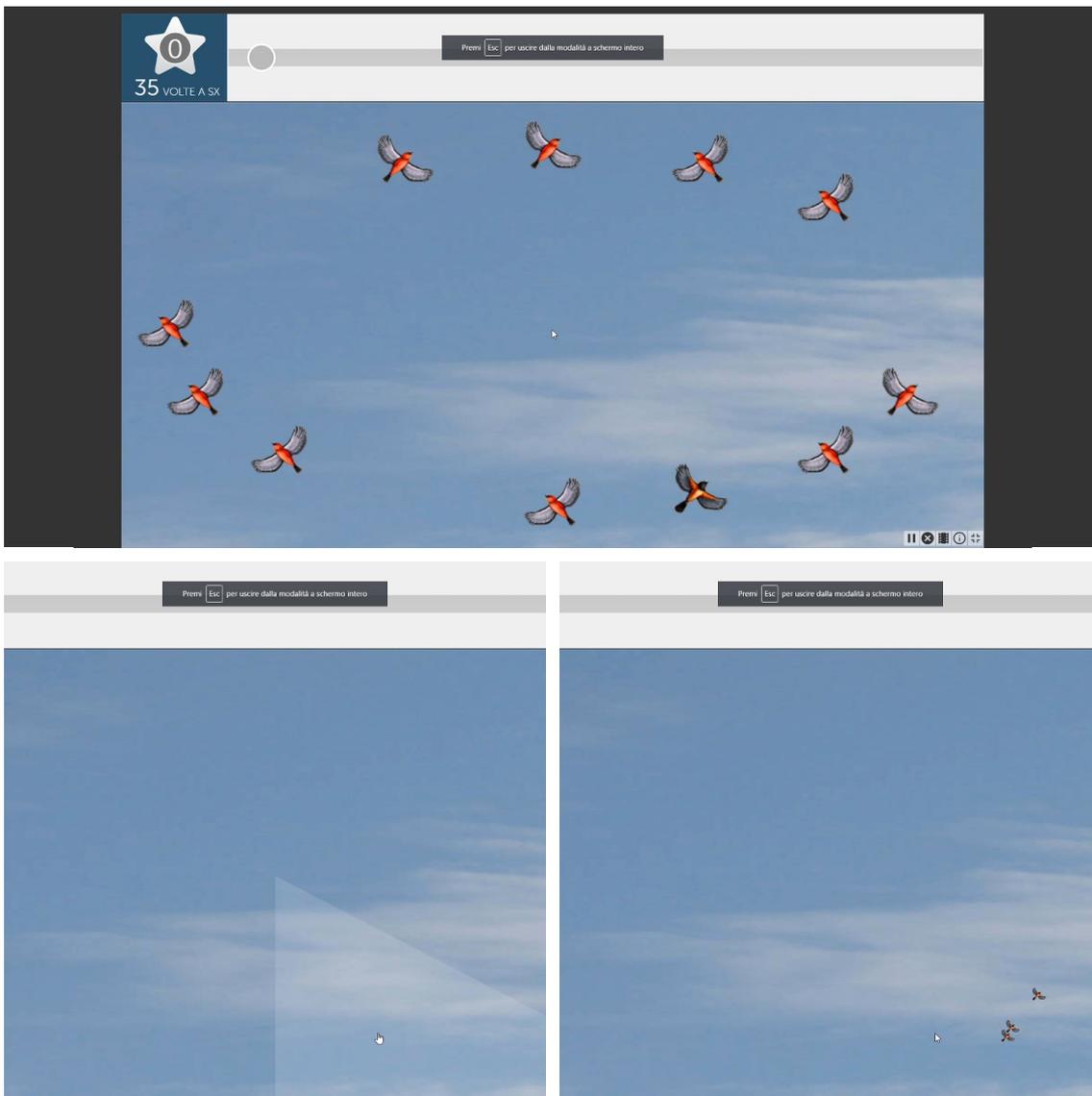


Il primo, Double Decision, mostra velocemente due immagini a schermo, una macchina e un cartello in uno sfondo che mostra una strada nel deserto. Poi vengono mostrate al giocatore due macchine simili e gli viene chiesto di scegliere quale delle due è passata davanti allo schermo, oltre a ciò deve indicare la porzione di schermo (divisa in quadranti) in cui si trovava il cartello.

Il gameplay è fluido, ma risulta troppo monotono e a lungo andare l'attenzione tende a calare facilmente. Altro problema evidente è la grafica, sotto i minimi di tolleranza visiva e di qualità degli effetti. Il fondale è una foto a bassa risoluzione, macchina e cartello hanno stili grafici diversi e di scarsa qualità. Il risultato nel complesso è un gioco appagante ma non attraente.

In alto è presente la barra di progressione, che indica l'accumularsi delle stelle. Il fatto che siano presenti delle soglie massime di punteggio, disincentiva il giocatore a superare se stesso, ponendoli di fatto un obiettivo che da un lato fa da riferimento, dall'altro è troppo limitante.

Come detto prima la meccanica che rende la durata del gioco "variabile", è la soglia minima di stelle da guadagnare per completare l'esercizio. Se si compiono errori, la possibilità di guadagnare stelle si riduce. Non c'è quindi una corrispondenza diretta tra azioni corrette e stelle, ma dipende da un range di azioni corrette una di seguito all'altra per il maggior tempo possibile.



Questo sistema è troppo frustrante per il giocatore, che potrebbe ritrovarsi a dover ripetere un intero esercizio perché non ha accumulato un numero sufficiente di stelle.

Il secondo gioco è quello relativo alla visione periferica, su cui sono presenti gli stessi problemi grafici di double decision, con meccaniche simili. Anche in questo caso viene messa alla prova la velocità di elaborazione visiva e l'attenzione del giocatore. Durante il gioco sono mostrati con velocità crescente uno stormo incredibilmente brutto di uccelli, di cui uno di colore leggermente diverso. Dopo che scompaiono, lo scopo del giocatore è individuare la porzione di schermo in cui crede di aver individuato il presunto uccello, e selezionarla con il mouse.

Cognifit:

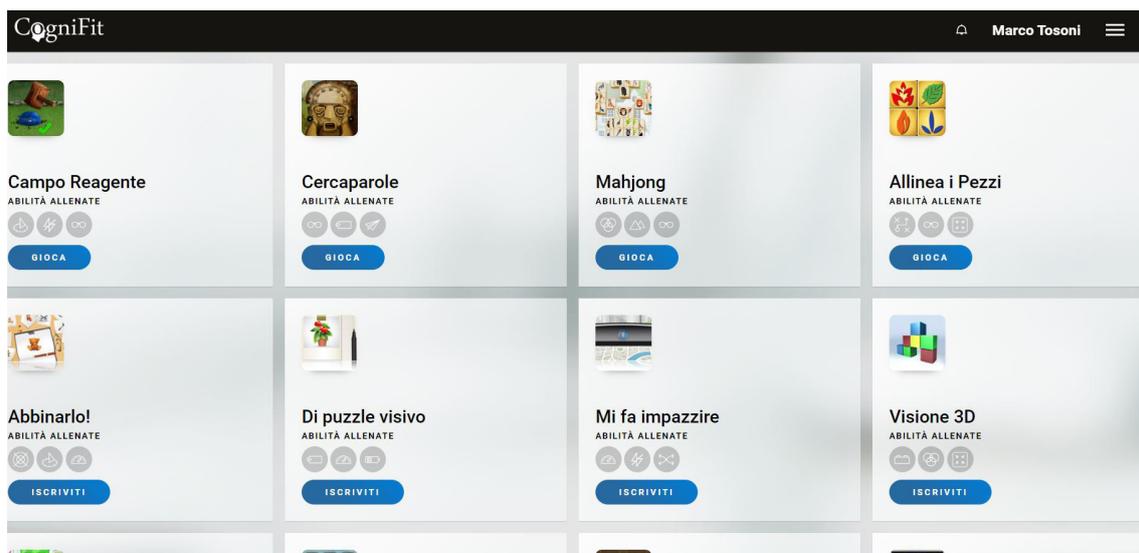


CogniFit come nel caso di BrainHQ, è una piattaforma di cognitive training. Rispetto al suo competitor, CogniFit si presenta con un'interfaccia più vicina all'immaginario del healthcare, con maggior cura e qualità grafica e della varietà di giochi.

Oltre alla classica frequenza di allenamenti giornalieri è possibile selezionare dei pacchetti specializzati nel trattamento di particolari disturbi, o per allenare singoli gap cognitivi.

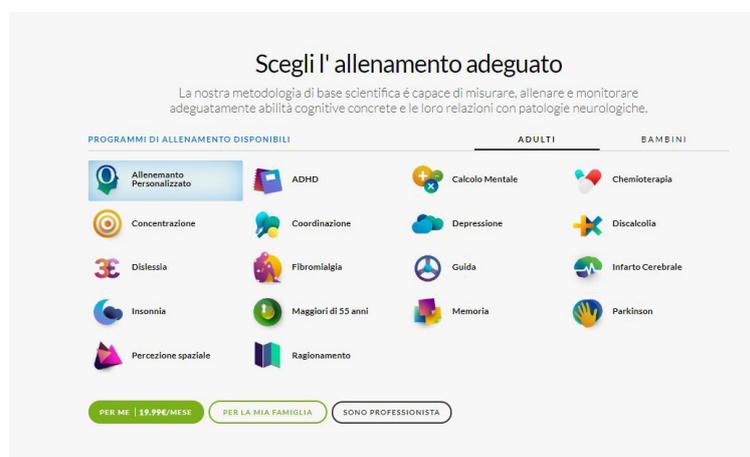
Ogni pacchetto è predefinito e venduto a parte, raccolti in una grossa varietà, che spazia da disturbi dell'attenzione alla depressione. Altro elemento interessante è la possibilità di fare test di valutazione cognitiva e inviare i propri risultati allo staff della piattaforma per ricevere feedback diretti e maggiormente mirati, sempre a pagamento. Per questo il prezzo è decisamente più alto rispetto agli altri competitors. Il fatto di aver scomposto ogni singola funzione in pacchetti acquistabili, fa alzare decisamente il prezzo di abbonamento per fruire al massimo il servizio.

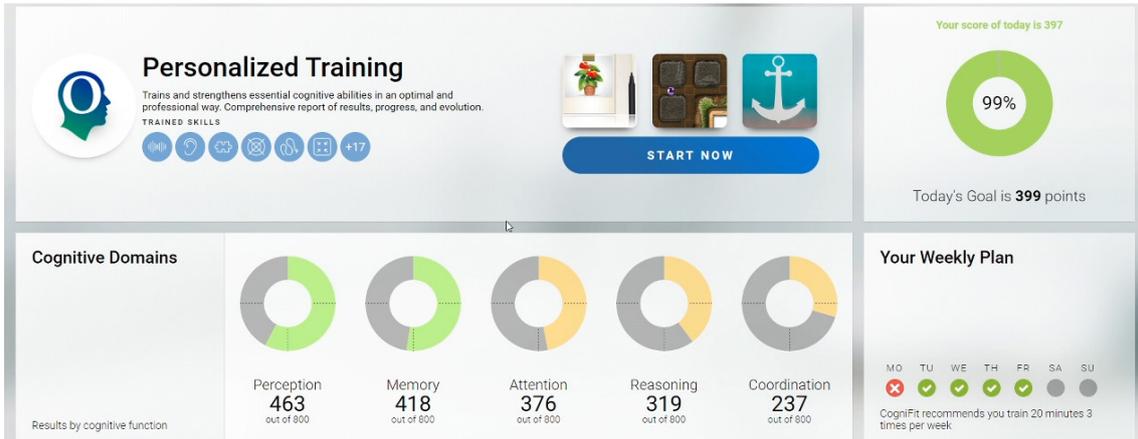
Il sistema è progettato per adattarsi al profilo cognitivo dell'utente, che si genera durante il completamento delle serie di brain games giornalieri. All'inizio di ogni sessione sono fatte delle



domande, che insieme ai risultati dell'allenamento, compongono e aggiornano di continuo il profilo virtuale dell'utente.

Questo idealmente permette di generare workout che son il tempo saranno sempre più su misura, favorendo i le facoltà cognitive su cui l'utente necessita di più allenament.

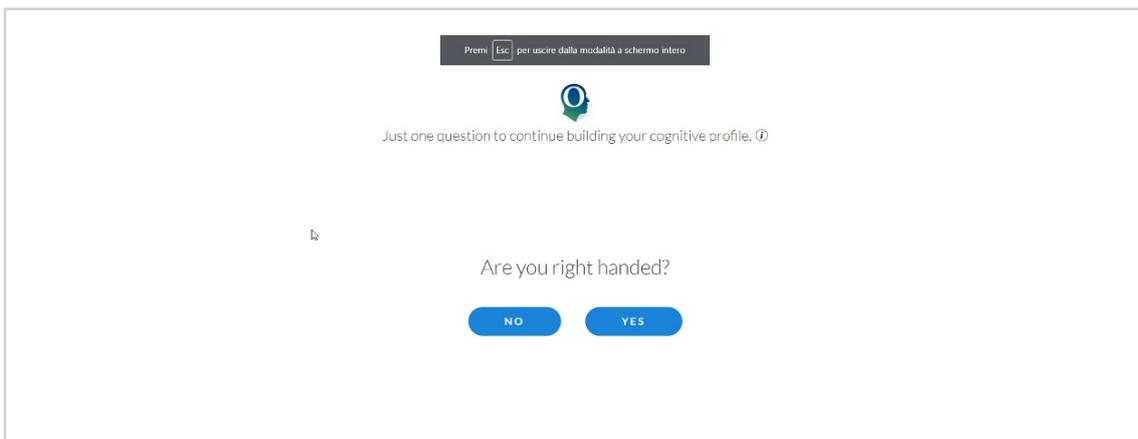




_ La schermata iniziale si presenta come una sintesi dello stato degli allenamenti del giocatore. In primo piano sono visibili: il livello delle proprie facoltà cognitive, i goal del giorno e il calendario delle sessioni svolte (il sistema suggerisce un minimo di 3 a settimana). Infine cliccando su "start" viene generato automaticamente il work out del giorno, il piano Personalizzato fa parte del pacchetto standard.



_ Dalla piattaforma web ed app, dopo essersi iscritti e aver scelto il proprio piano di lavoro, è possibile accedere ad una scheda personale in cui vengono mostrati e si aggiornano i progressi del giocatore.

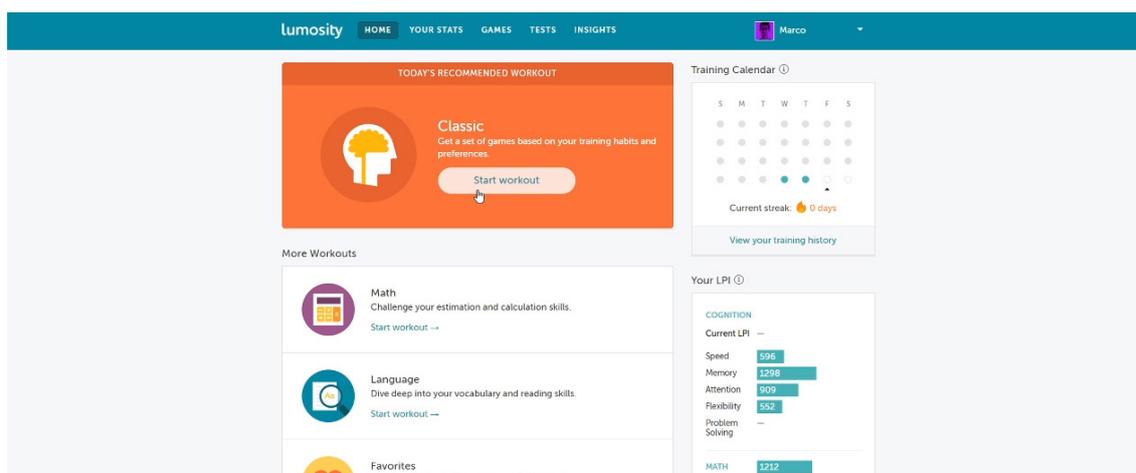


_ Il piano personalizzato viene generato nel corso delle sessioni. Prima di ogni giornata di allenamento viene fatta una domanda al giocatore per comprenderne le caratteristiche. E' possibile ottenere subito un programma di allenamento specifico, selezionando uno dei "pacchetti" disponibili nello store.

Lumosity:



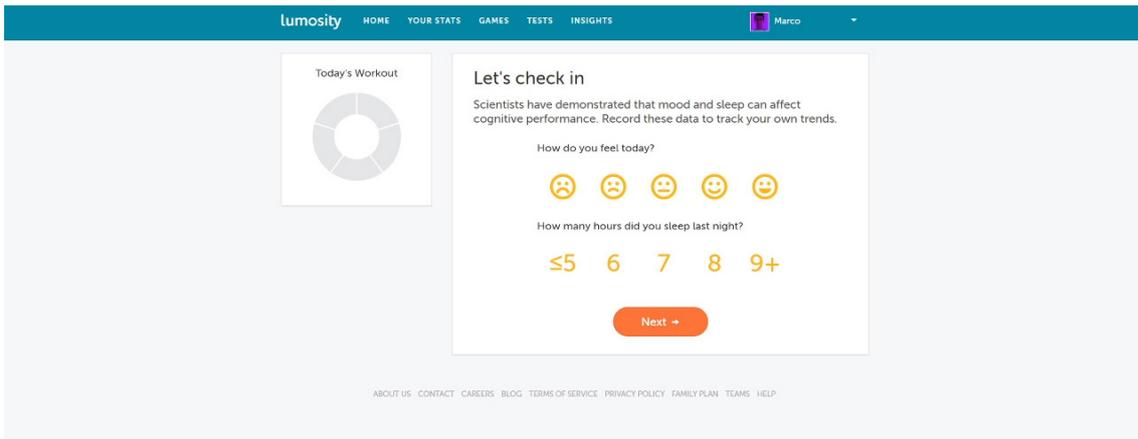
Lumosity è una delle piattaforme online più popolari per "fitness mentale e allenamento del cervello". Lanciato nel 2005 da Lumos Labs (una società di ricerca e sviluppo nel campo delle neuroscienze cognitive fondata da Michael Scanlon, Kunal Sarkar e David Drescher), Lumosity è cresciuto del 150% anno dopo anno e secondo rapporti recenti, ora raggiunge circa 40 milioni di persone in tutto il mondo. I Lumos Lab affermano che il loro software è stato sviluppato consultando i migliori scienziati di vari campi della scienza, tra cui bioinformatica, psicologia cognitiva e neuroscienze. Secondo quanto dichiarato dal sito, il programma Lumosity Brain Fitness è progettato per indirizzare e migliorare la memoria visiva, la capacità di attenzione, la capacità di problem solving, la flessibilità cognitiva, la fluidità verbale e la memoria di lavoro spaziale. Pagando un abbonamento mensile è possibile accedere ad una libreria di più di 60 minigiochi, tutti caratterizzati da una specifica area di competenza e di allenamento, che il sistema si preoccupa assemblare in workout giornalieri su misura per l'utente. Come se si facesse dell'esercizio in palestra, Lumosity consiglia al giocatore i ritmi settimanali e permette di consultare i risultati ottenuti.



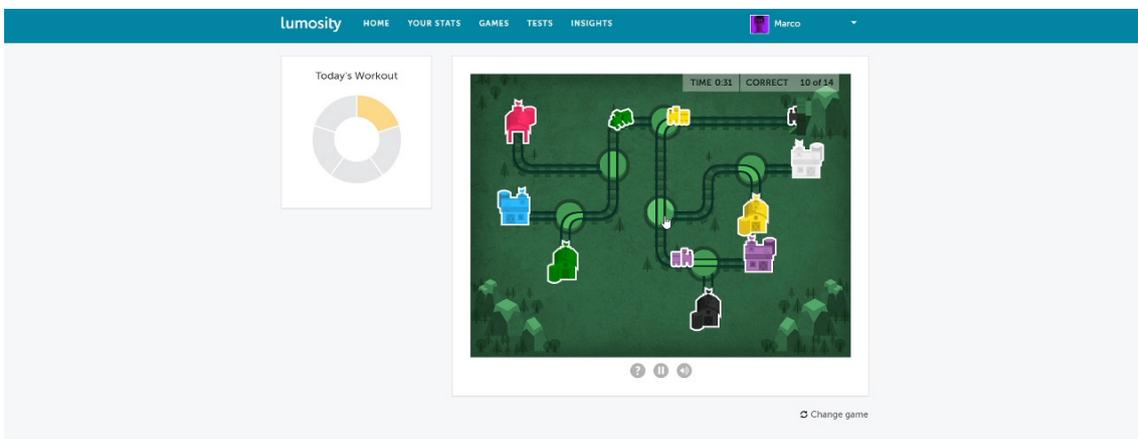
Un reminder sul telefono e per mail ricorda al giocatore di fare il workout giornaliero, della durata media di 10-15 minuti, con un ciclo di 5 esercizi diversi ogni volta.

Rispetto alle altre 2 piattaforme viste prima Lumosity brilla sicuramente per impatto visivo e grafico, è percepibile una coerenza di fondo, un'identità solida e riconoscibile. Oltre a questo ha un'ampia varietà di giochi molto più ampia, che spaziano dall'imparare l'inglese, all'allenare i riflessi visivi. Nel complesso il suo successo è derivato dalla semplicità, l'immediatezza e la grafica accattivante, insieme ad un prezzo più competitivo.

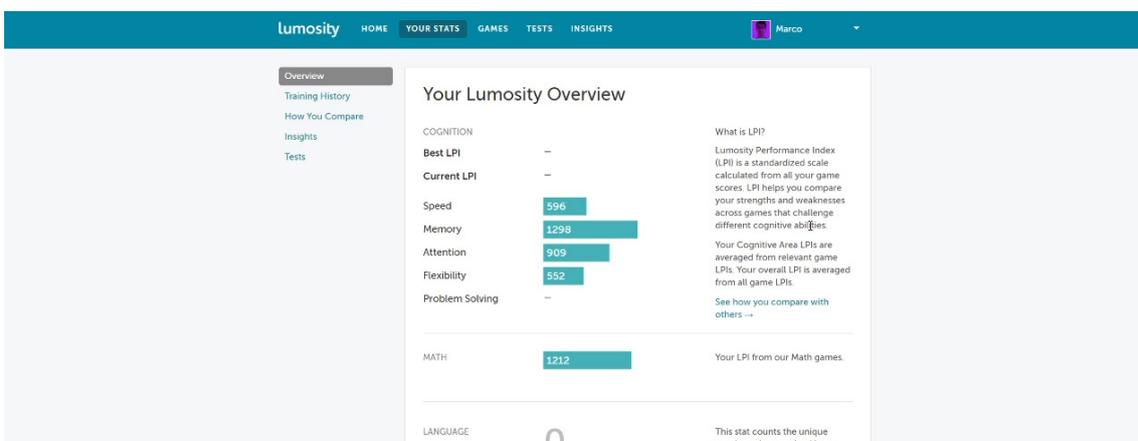
Non si può dire lo stesso per l'effettiva efficacia degli allenamenti, infatti a differenza di BrainHQ, Lumosity non ha nessuna valida certificazione scientifica che sostenga l'impiego dei loro trattamenti. In più negli ultimi anni è stata sotto il mirino di una serie di critiche e controversie, che hanno definito i claims divulgati dall'azienda come pubblicità ingannevole. Significativo è il servizio d'inchiesta realizzato dalla CBC (rete televisiva nazionale canadese) nel 2015, in cui viene negata completamente l'efficacia di Lumosity. Scomodare una rete nazionale, fa capire quanto il successo di Lumosity sia cresciuto negli anni.



_ Prima di ogni giornata di allenamento cognitivo, viene chiesto all'utente il suo "mood" e le ore di sonno che ha dormito. Entrambi questi fattori influiscono sulla prestazione della giornata e Lumosity rispetto agli altri 2 casi studio, è l'unica che ne tiene conto.



_ La timeline (rappresentata dal cerchio in alto a sinistra) è sempre in evidenza e mostra l'avanzamento del workout. I giochi si susseguono uno dietro l'altro senza stacchi, quello mostrato nell'immagine è Train of Thought, un gioco che progettato per allenare l'attenzione.



_ Nella sezione "Your Stats" sono consultabili i propri progressi di gioco, iniziando con le facoltà cognitive, per poi passare a categorie separate come la matematica e la linguistica.

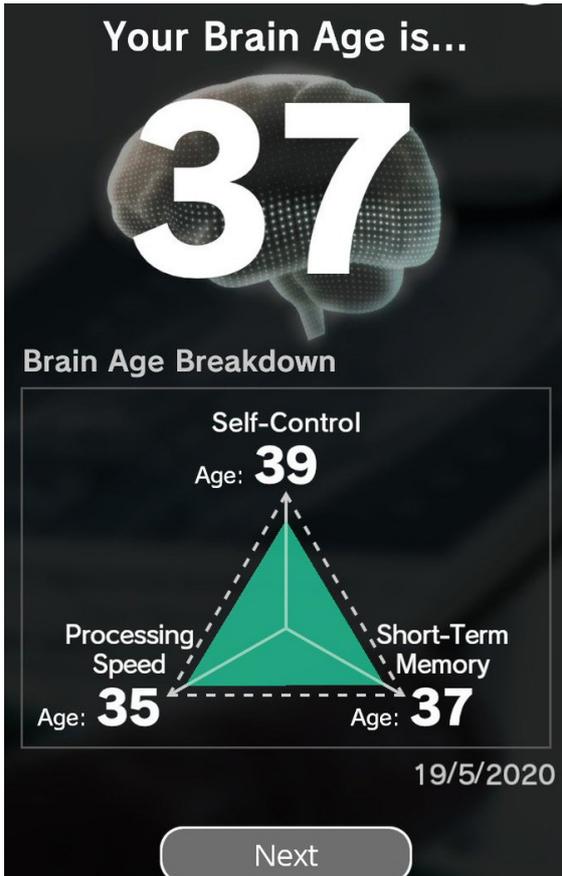
BrainTraining Nintendo:



Nel 2005, grazie all'originale Brain Training per Nintendo DS, i brain games iniziarono il loro enorme successo commerciale, per arrivare nell'ultimo decennio nel mondo delle applicazioni e della distribuzione digitale. In questo prodotto il concetto promosso da Nintendo di esperienza educativa è portato all'estremo, con un gioco che consiste in una serie di esercizi mirati per stimolare positivamente le principali funzioni del cervello umano. Prove rapide ed in successione, che se approcciate con regolarità e costanza, dovrebbero generare nell'utente dei benefici cognitivi via via più evidenti e soddisfacenti. Gli episodi successivi alla prima versione hanno sempre mantenuto la formula di base inalterata, seppur mischiandone gli elementi in modi diversi.

La riedizione per Switch rimane fedele alla tradizione, con qualche elemento di novità. Il fulcro dell'esperienza rimane l'allenamento quotidiano, opzione che permette di "fare palestra" con tutte le attività predisposte dall'avatar virtuale del Dott. Kawashima. Queste includono i classici esercizi:





calcolo matematico; gli esami mnemonici; il sudoku, insieme a nuovi giochi totalmente incentrati sull'utilizzo del sensore a raggi infrarossi installato nel Joy-Con destro dell'hardware.

Ad esempio il gioco della Morra Cinese, richiede di sfilare il controller dalle guide, puntarne la piccola telecamera in direzione della mano opposta e quindi sfidare l'AI, replicando la forma vincente in base alle istruzioni che compaiono a video. L'impiego dei rilevatori IR per alcuni nuovi esercizi da anche la possibilità di staccarlo e di confrontarsi con un secondo giocatore in gare volte a stressare la velocità di osservazione dei due partecipanti.

Questo elemento seppur limitato ad alcuni minigiochi, rappresenta una grande novità per un titolo rimasto per anni prettamente in solitario. In generale questo fattore "confronto" con anche le gare e classifiche mondiali, risulta ancora più stimolante e motivante per il giocatore, mostrando che questo brand ha ancora qualcosa da dire.



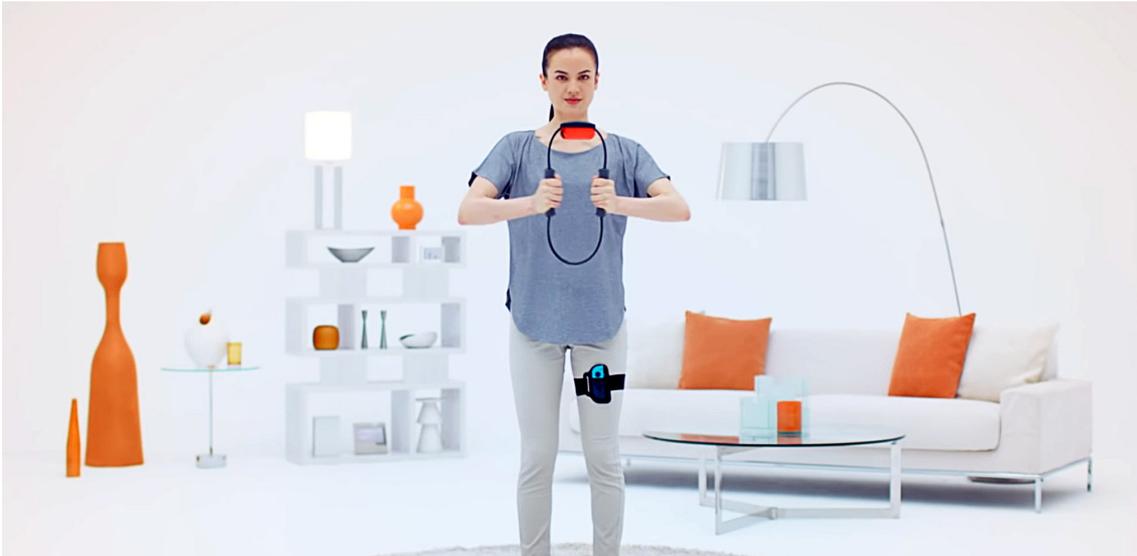
Ring Fit Adventure:



La versatilità dell'hardware di Nintendo è data soprattutto dal controller Joy-Con, il fatto che possa collegarsi con i diversi accessori messi periodicamente in commercio dall'azienda nipponica, secondo la tradizione inaugurata dalla storica console Wee. Il Nintendo Labo è un esempio evidente di come sia stata concepita questa console fin dall'inizio, un accessorio "magico" che idealmente può creare intorno a se un infinito ecosistema di prodotti. Il Ring Fit Adventure si colloca in questa visione, recuperando l'idea di console per il fitness sempre originaria della Wee e riproponendola in una veste più innovativa, in particolare per l'esperienza di gioco. Il risultato è come al solito un ibrido, una via di mezzo tra un videogioco Role Playing Game a turni (esplorazione e storyline annesse) ed un exergame.

Nintendo riesce a rendere commerciale e popolare, in una veste tecnica all'avanguardia un prodotto di game fitness che agisce sia sul piano motorio, sia sul piano cognitivo. Infatti il gameplay alterna momenti di movimento puro, a puzzle e rompicapo che integrano sia azioni motorie che ragionamento e analisi. Dal punto di vista del prodotto, fissando il Joy-Con sulla coscia sinistra grazie ad una fascia elastica quest'ultimo permette di mappare i passi del giocatore, in più è presente la periferica speciale, il Ring-Con venduta insieme al gioco.





Il Ring-Con è sostanzialmente un anello per pilates opportunamente modificato per contenere il Joy-Con destro.

In questo modo i sensori al suo interno non solo capiranno se il Ring-Con viene sollevato o ruotato, ma anche con quanta forza questo anello viene compresso o tirato. In più la telecamera ad infrarossi, è in grado di leggere il battito cardiaco al termine di ogni sessione. Il totale degli esercizi disponibili sono 60, ma il fattore innovativo è che non saranno proposti in modo tradizionale, ma in un contesto ben orchestrato. Un gioco di ruolo a turni piuttosto classico nella sostanza, nonostante sia molto particolare nella forma.



Active personal trainer:



L'utente medio, non appassionato di allenamento o del mantenimento della propria forma fisica è generalmente meno motivato. Il calo di motivazione è infatti uno dei principali problemi che a lungo andare disincentiva l'utente a rimanere costante con qualsiasi piano per mettersi in forma. I giochi su console usciti negli ultimi anni hanno tentato di trovare una soluzione a questa sfida. Tra i prodotti di maggior successo c'è la serie di giochi EA Sports Active, un programma di personal trainer messo in commercio inizialmente solo per Nintendo Wii, che permette di accedere direttamente dallo schermo del televisore di casa propria ad una moltitudine di esercizi innovativi e sfide sportive, rivolto proprio a quella fascia di utenza "casual" stanca di sprecare soldi con palestre tradizionali. L'idea è proprio quella di creare una "palestra in una scatola", che si porti dietro di conseguenza anche un ecosistema di prodotti. La prima versione del gioco include per esempio anche una fascia per coscia con alloggiamento per il Wii Nunchuk che tiene traccia della corsa, insieme ad una fascia elastica per resistere ai polmoni e al sollevamento pesi.



Si tratta di accessori piuttosto modesti, ma consentono tuttavia di replicare una vasta gamma di attività atletiche, che si avvicinino il più possibile a quelle professionali gestite da un personal trainer.

Il suo sequel, EA Sports Active per Wii espande il suo dominio del fitness su PlayStation 3 e Xbox 360, intensificando le cose includendo sensori di rilevamento del movimento e fornendo informazioni in tempo reale sulla frequenza cardiaca, rendendolo il titolo di allenamento più interattivo e dettagliato.

Oltre a i 3 cardiofrequenzimetri per la serie sono usciti negli anni altri accessori, come una board per step, con l'intento di creare nel tempo un'esperienza a tutto tondo. La componente ludica rispetto ad altri titoli è decisamente più controllata, favorendo più concetto di "simulazione" di palestra, con l'ausilio della tecnologia al posto dei trainer umani.



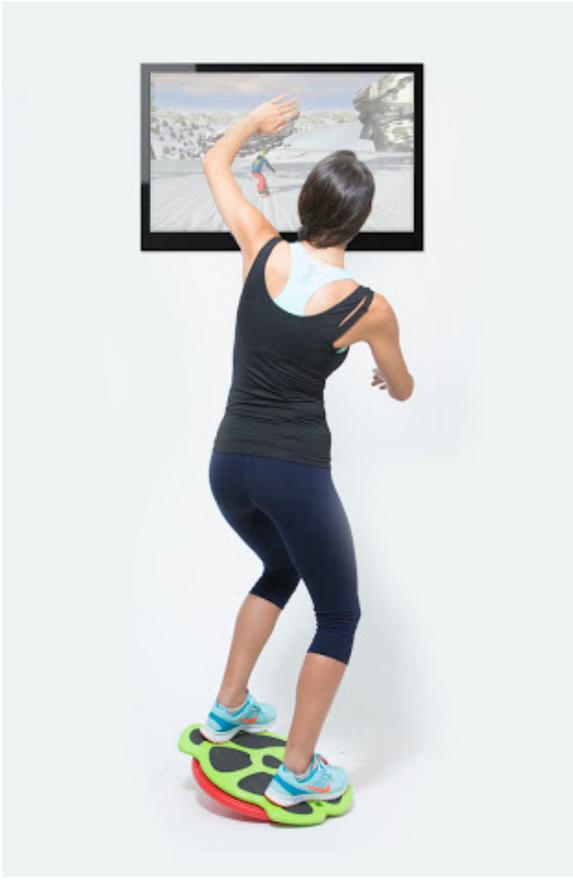
Bobo:



Bo&Bo è un'azienda statunitense che produce attrezzi smart per il fitness; i suoi prodotti spaziano da balance board interattive a sensori multi uso; mischiando esperienza motoria con la motivazione ludica data da videogiochi sviluppati su misura per le loro piattaforme. La balance board, Bobo PRO Balance System è si presenta come un prodotto versatile che si adatta a più modalità d'uso e che può dialogare con molteplici attrezzi.

La tavola può essere montata su un prodotto tradizionale per l'allenamento propriocettivo per trasformarlo in una smart board; in più tramite uno schermo, che può essere quello della televisione o di un tablet, si può accedere ad un allenamento personalizzato. Questa tecnologia aumenta il coinvolgimento del paziente, consente misurazioni specifiche delle prestazioni e trattamenti personalizzati. L'acquisto comprende anche un tablet in cui sono già contenuti tutti i giochi diche si basano sull'interazione e la lettura delle inclinazioni della tavola. Il tablet supporta giochi forniti da Bobo e programmi di allenamento professionale, nonché una libreria di giochi prodotti da terze parti, che si amplia nel tempo. L'applicazione inclusa raccoglie i dati durante le sessioni di allenamento, li elabora e genera report dettagliati per eventuali analisi cliniche.





Sempre della stessa azienda BoBo Motion, si tratta di un body tracker da far aderire al corpo che permette di monitorare in tempo reale i movimenti del corpo. Grazie a questo dispositivo, il fisioterapista può impostare i parametri del ROM (Range of Motion) in base alle esigenze del paziente; tramite biofeedback visivo e uditivo di Bobo Motion guiderà il paziente nell'esecuzione del percorso riabilitativo specificatamente impostato.

Anche in questo caso l'interazione fisica e fusa con quella digitale ludica, tramite giochi che puntano a creare un'esperienza motivazionale più performante, fissando obiettivi chiari.

Il prodotto comprende: il sensore Bobo Motion; 3 fasce per collegare il sensore a oggetti o il corpo; un kit di adesivi di fissaggio; un cavo micro USB; la borsa da trasporto; l'app con programmi di allenamento e l'accesso ai giochi.



Senso:

Dividat.

Dividat Senso è un dispositivo di riabilitazione, che comprende una pedana, una transenna ed uno schermo, studiato per allenare oltre che funzioni motorie, anche quelle cognitive. Si tratta di un prodotto ideato principalmente per un contesto ambulatoriale e di palestra, destinato ad un fascia di età avanzata, che necessita di esercizi in spazi molto controllati.

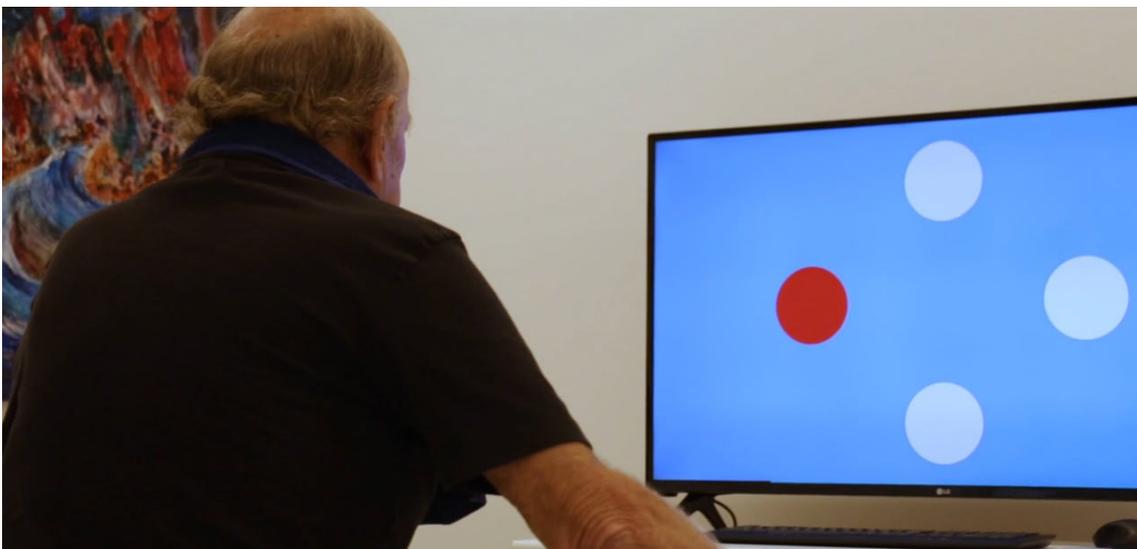
Dallo schermo è possibile accedere ad una libreria di exergames, progettati propositamente e per essere stimolanti e coinvolgenti, che mischiamo movimenti sulla pedana e doti cognitive simili a quelle degli esercitate dei tradizionali prodotti distribuiti da Lumosity, Brain HQ e Cognifit.

L'accesso ai giochi è tramite browser, ciò permette di condividere i dati e gli avanzamenti di ogni utente e distribuirli nella rete locale, tra i fisioterapisti e medici che seguono il paziente.





La pedana è progettata per essere sensibile ai passi, allo spostamento del peso e al bilanciamento, rispondendo agli input con feedback di tipo luminoso, i Led sulla pedana, e di tipo meccanico, come vibrazioni. Il software che gestisce tutto il workflow si chiama Dividat Play, che permette di gestire e immagazzinare le informazioni dei vari team clinici, che può connettersi ad internet e funzionare con i programmi sviluppati dai team di ricerca. L'interfaccia si presenta come semplice ed intuitiva, in più il programma permette di creare dei workflow personalizzati, con esercizi specifici che si adattano a seconda degli avanzamenti e dei miglioramenti del paziente.



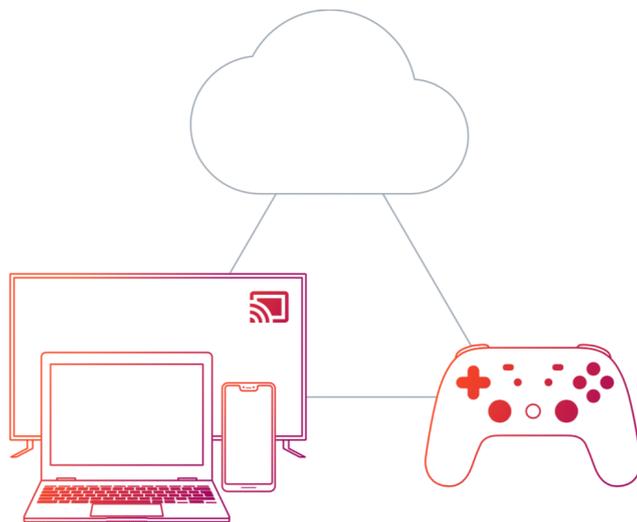
Il software comprende anche delle funzioni per i terapeuti, il Dividat Manager con cui possono tenere traccia delle prestazioni dei loro pazienti e personalizzare il programma manualmente. Così da intervenire individualmente su ogni sessione, favorendo un controllo diretto da parte dell'esperto fisioterapista. Oltre a questo è possibile generare Rapporti aggiornati sui miglioramenti del paziente, che possono essere condivisi per ulteriore analisi.

Stadia:



Stadia è la prima incursione di Google nel mondo del gaming. Si tratta di un ibrido tra home console e servizio di streaming, in rete paragonato ad una sorta di Netflix per i videogiochi. Il servizio propone all'utente un costo di abbonamento, che permette di accedere ad un'ampia libreria di titoli, si dal suo annuncio Google promette di trasmettere giochi di qualità paragonabile a quella di un pc su qualsiasi dispositivo in grado di reggere un browser web.

Sulla carta Stadia punta a ridurre sostanzialmente le pretese economiche per accedere a giochi per pc e console, rendendo indipendente l'esperienza dalle prestazioni della macchina, qualsiasi gioco su qualsiasi schermo, a patto di avere una connessione stabile. Una server farm in funzionamento continuo riproduce il gioco e invia streaming e si collega in diretta sullo schermo del giocatore, che può essere quello dello smartphone, quello del pc o della smart tv.





Per accedere al servizio serve semplicemente registrarsi tramite il proprio account, in più Google mette a disposizione dei prodotti ufficiali compatibili con più dispositivi, ma si tratta comunque di un hardware "opzionale":

il controller ufficiale e un Chromecast, da attaccare alla televisione per accedere ai servizi online di Google, convertendo il televisore in un dispositivo smart. Si tratta in sintesi di un ecosistema di prodotto-servizio che comunica in modo versatile su più fronti.



Il controller ufficiale della versione della Premiere Edition ha un design ibrido, tra i controller di Xbox One e Playstation con angoli smussati e una superficie dalla texture piacevole al tatto. I pulsanti sono scattanti in contrasto con la scocca neutra e i joystick puntano a trasmettere ad una sensazione fluida. La versatilità è ciò che offrirà Stadia, che diventa evidente quando giochi su un portatile senza nemmeno una scheda grafica; ma al momento i grossi limiti per questa radicale innovazione di distribuzione, sono i limiti pratici di connessione, che non è di fatto prestante e accessibile allo stesso livello per la maggior parte degli utenti a cui Stadia si rivolge.

Misfit:



Tra i tanti fitness tracker disponibili sul mercato, Misfit Shine, il prodotto ideato dalla società Misfit, si distingue per flessibilità, in particolare per chi ne fa un uso non professionale, ma cerca un buon compromesso tra qualcosa di elegante da indossare e adatto a un po' tutte le abitudini.

La riduzione al minimo dei componenti elettronici, con l'eliminazione del display, alleggerisce ulteriormente quello che alla fine è un sensore con un accelerometro e alcuni led montati sul fronte. Ciò gli permette di ridurre e compattare al minimo la prestazione tecnologica e lasciar dialogare il sensore con diversi accessori e cinturini per adattarlo a più parti del corpo.

Le sue funzioni sono quelle di qualsiasi altro fitness tracker, da quelle fisiche durante blande passeggiate o corse, alla rilevazione dei cicli del sonno. Tutti i dati e le statistiche sono consultabili tramite l'apposita applicazione sullo smartphone.



Misfit Shine 1 (2014):





Attualmente della versione Shine sono uscite 2 versioni, entrambe si presentano con un quadrante tondeggianti, come un bottone, con la presenza di una corona circolare di 12 luci, che si attivano appena si clicca al centro. Sono gli unici feedback visivi del dispositivo,

che indicano l'accensione e l'avvio del computer di bordo. I Led sono si colorano in tre diverse tonalità: dal rosso, giallo a verde. Altri feedback sono i sensori per il monitoraggio della qualità del sonno, che rilasciano una vibrazione per svegliare o per sollecitare al movimento dopo prolungati periodi di tempo senza attività fisica.



Misfit Ray (2016): Variante della precedente versione Shine, con il sensore di forma cilindrica e inserimento del cinturino interno.

Wii Vitality Sensor:

Wii Vitality Sensor™

Il Wii Vitality Sensor è un accessorio annunciato da Satoru Iwata all'E3 del 2010 ma mai uscito in commercio. Nel 2013 infatti per via di alcuni problemi legati all'implementazione dell'efficacia del prodotto, il Vitality sensor venne cancellato. Questo prodotto fa parte di quella fase di enorme speculazione di accessori che vide la console Wii nei suoi anni di maggior successo; il concetto alla base del prodotto era quello di leggere i parametri vitali dell'utente durante l'utilizzo della Wii, per poi utilizzare queste info per interazioni particolari, in giochi studiati ad hoc.



WiiMote _ Controller standard
in dotazione con Console Wii.

Wii Vitality Sensor _ modulo
Saturimetro con attacco
a Wiimote.



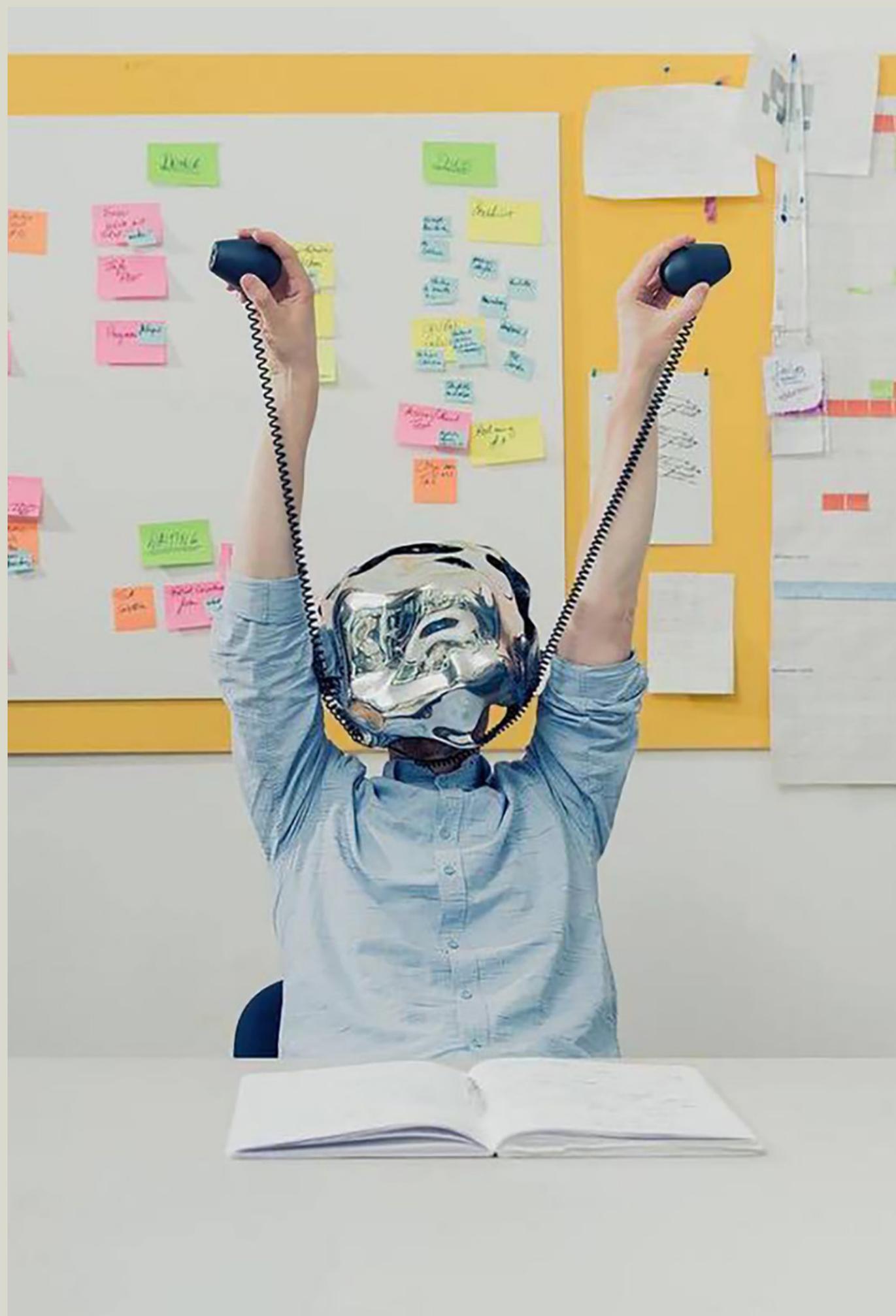
Secondo quanto rilasciato da Iwata, le ragioni dell'abbandono del processo fu che durante le fasi di testing, venne riscontrato che l'efficacia del prodotto copriva "solo" il 90% dell'utenza su cui era stato provato, questo per la Nintendo non sembrò abbastanza per rilasciare il prodotto, definendolo come molto limitato rispetto alle previsioni.

Non è la prima volta che una sorta di cardio frequenzimetro viene proposto dalla casa Giapponese, infatti nel 1998 e solo in Giappone, il Nintendo 64 aveva il suo tracker accessorio, il Nintendo Bio Sensor. Anche questo accessorio andava collegato al controller per poi interagire con il corpo attraverso un morsetto da attaccare al lobo dell'orecchio.

Il Bio Sensor venne applicato solo per un gioco di Tetris, Bio Tetris, che adattava il ritmo di gioco a seconda del battito cardiaco del giocatore. Il Vitality Sensor doveva idealmente rappresentare lo sviluppo di quest'idea molto abbozzata, ma qualcosa è andato storto. Da un lato l'accessorio sarebbe dovuto essere integrato insieme agli altri della stessa linea Fitness, come la Wiibalce Board, implementando così l'esperienza di monitoraggio dei propri parametri fisici; dall'altro l'idea era quella di pensare come per Bio Tetris, dei giochi che si adattassero agli stimoli corporei o emozionali del giocatore. Tra le varie suggestioni c'erano quelle di sviluppare dei videogiochi d'azione o horror che potessero capire quando il giocatore provava tensione o paura e adattare il gameplay di conseguenza. Il concetto era quello di sviluppare un Biofeedback che permettesse di fatto un ulteriore coinvolgimento del giocatore nell'esperienza di gioco.

L'idea rimase relegata solo a titoli particolari del panorama Indie, senza mai decollare a livello popolare. Il gioco Nevermind, un survival horror, sviluppato negli anni dell'abbandono del progetto da parte di Nintendo, metteva il suo gameplay al centro di questa interazione tra gioco ed feedback biologici del giocatore.





CAPITOLO 05 :

Sviluppo Concept

Introduzione :

In questa sezione sono contenuti ulteriori passaggi che approfondiscono la ricerca e definiscono ulteriori vincoli per l'ideazione del prodotto. In particolare viene affrontata una ricerca sulle tecnologie di body tracking, utile a fare una scelta delle interazioni adottabili; una ricerca formale, in cui viene definita il mood dominante del progetto; una bluesky research, per aggiungere elementi di significato coerenti con gli attuali sviluppi della società; infine vengono presentate delle prime versioni del concept, da sviluppare ulteriormente nel capitolo finale.

Obiettivi Progetto:

Vincoli Progettuali e possibilità:

Come già descritto nel capitolo 2, nella sezione Brief definitivo, lo scopo del progetto è realizzare un sistema di esercizi motori e cognitivi rivolto agli utenti prossimi alla terza età, per ridurre il rischio dei problemi che possono incorrere a causa dell'invecchiamento patologico.

Alla luce dei dati raccontati nel capitolo 3 e 4, si possono fissare alcuni punti chiave per procedere con l'ulteriore sviluppo del sistema prodotto servizio:

- Non racchiudere la comunicazione e lo stile del prodotto verso una dimensione di healthcare clinico, questo per non stigmatizzare l'utente, che potrebbe non essere attratto dal prodotto per via di pregiudizi e stereotipi legati alla terza età;
- Localizzare il prodotto in un contesto domestico, in particolare nella zona soggiorno accanto al televisore. Lo schermo della tv sarà il principale mezzo per fruire gli esercizi;
- Integrare nel prodotto uno o più tracker da indossare durante gli esercizi, in modo da tenere sotto controllo i parametri vitali dell'utente più delicato;
- Utilizzare un sistema di interazioni il meno invasivo possibile, in modo da non dissuadere l'utente ad adottarne l'uso e a mantenere un'abitudine costante;
- Ideare il prodotto in modo che si adatti il più possibile alle esigenze dell'utente, sia dal punto di vista del workout, sia dal punto di vista dell'interfaccia (dimensioni testo, qualità dell'interazione).
- Sfruttare un sistema di accesso agli esercizi di tipo cloud. Questo per abbattere le spese di un ipotetico hardware per accedere al servizio da un lato, dall'altro permettere di salvare i progressi dell'utente in rete e monitorare la sua salute;



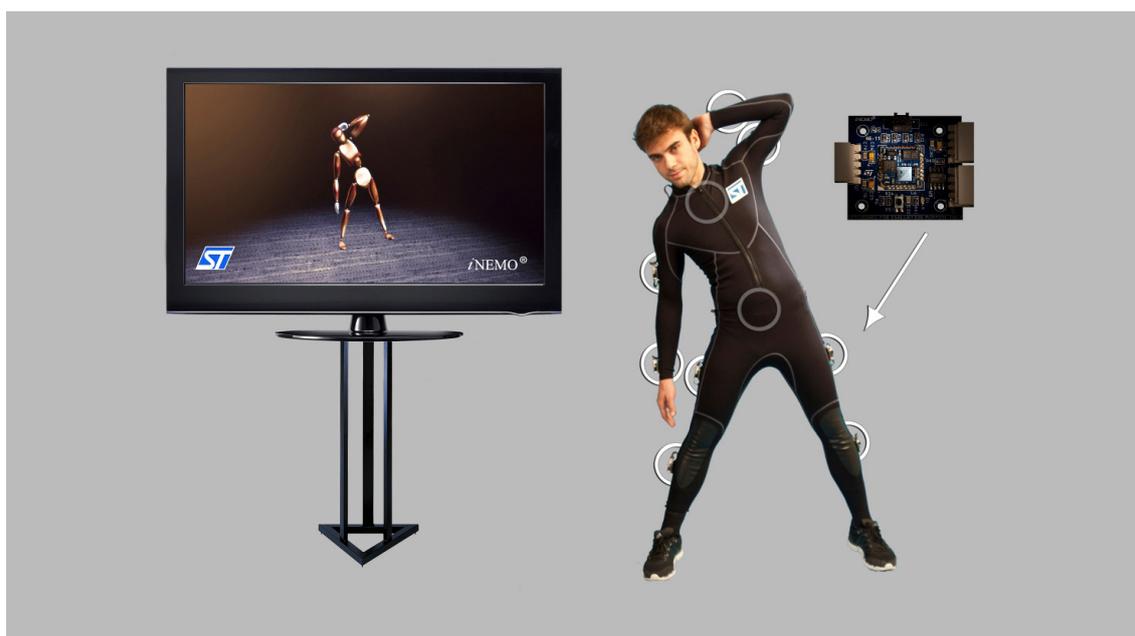
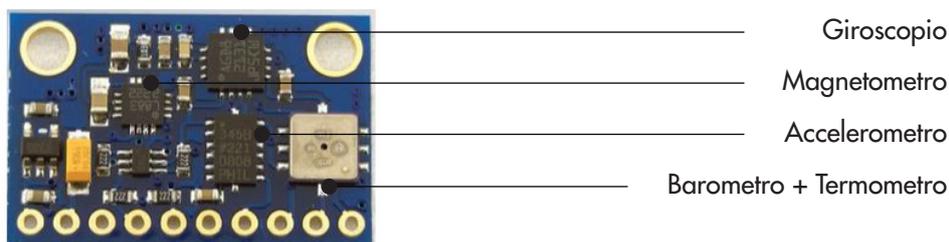
Ricerca Tecnologie:

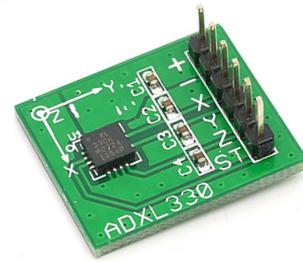
Accelerometro:

Già negli anni 80, degli accelerometri a basso consumo e dimensioni ridotte, vengono utilizzati in specifici settori, dalla sanità (venivano inseriti all'interno dei pacemaker per adattare la frequenza di stimolazione all'attività svolta dal paziente) ad usi scientifico-militari.

Oggi con l'evoluzione dell'elettronica, la riduzione dei costi e lo sviluppo delle applicazioni, gli accelerometri sono installati in molti prodotti di utilizzo comune. Per esempio quasi tutti i moderni smartphone e tablet sono dotati di tre accelerometri, uno per ciascun asse, i quali permettono di determinare come viene mosso il nostro dispositivo. Nell'ambito videoludico, prima il controller Wiimote della Wii, poi i controller per la realtà virtuale furono i primi a sdoganare questa tecnologia per applicazioni di largo consumo. Nel body tracking sono essenziali per poter tracciare nello spazio i movimenti dell'utente e ricostruire in modo simulato le sua azioni in un ambiente 3D sul computer. La sigla dei più diffusi accelerometri è quella dei MEMS, Sistemi micro-elettro-meccanici (Micro ElectroMechanical Systems) o micromacchine.

Lo schema di funzionameto di questi componenti si basa su un principio meccanico, che prevede la presenza di una parte centrale libera di muoversi e collegata con delle molle a quella esterna, Quando viene agitato il telefono/controller in cui è inserito, la parte esterna si muove rispetto a quella centrale che rimane ferma, non essendo soggetta a forze.





Accelerometro MEMS
utilizzando sul controller
WiiMote.

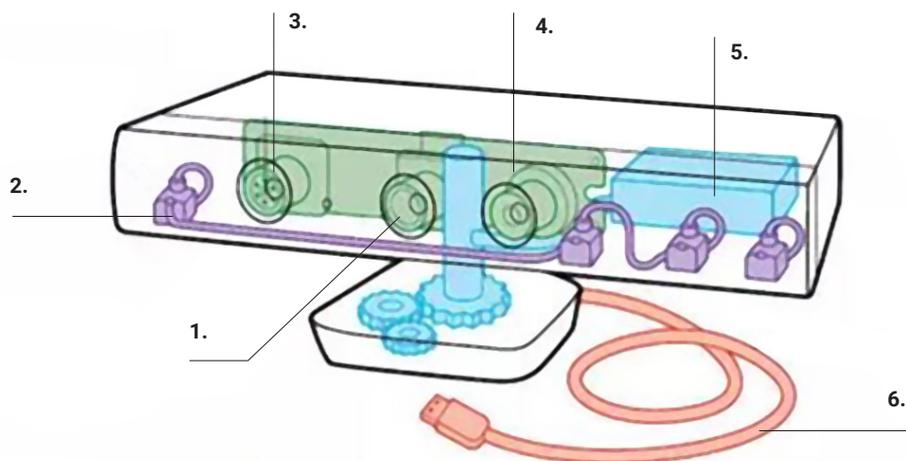
Caricando elettricamente queste due parti è possibile ottenere un microscopico condensatore per generare un segnale elettrico in grado di essere registrato da un processore. Il condensatore, misurando di quanto la molla viene compressa o allungata misura l'accelerazione del sistema. Grazie a questi accelerometri miniaturizzati è possibile adattare automaticamente lo schermo dello smartphone a seconda della sua rotazione, a seconda che il dispositivo sia posizionato in orizzontale o in verticale. Il riconoscimento della posizione di sensori collocati sul corpo umano trova applicazioni non solo nel campo del gaming, ma anche nel fitness e nella sanità, utile al monitoraggio di specifiche prestazioni. Inoltre, offre opportunità per migliorare le prestazioni e l'usabilità dei dispositivi onnipresenti, in ambito scientifico gli accelerometri avendo ormai un ottimo rapporto prestazione- costo, sono più utilizzati e accessibili rispetto al passato. Tra i vari impieghi sperimentali, gruppi di biologi li posizionano su animali per poter studiare il loro modello di movimento, oltre a quelli comportamentali. Quest'ultimo esempio fa comprendere come ormai la pervasività dei prodotti che contengono questo tipo di tecnologie sia estremamente ridotta, tanto da poter essere contenuta in cerotti.



IR Camera, Kinect system :

Il corredo di apparati ottici del Kinect si compone di una telecamera RGB e un sensore di profondità a raggi infrarossi. Tale sensore è composto da un proiettore a infrarossi e da una telecamera sensibile alla stessa banda, che viene utilizzata per leggere quanto rilevato dai raggi infrarossi. La telecamera RGB ha una risoluzione di 640×480 pixel, mentre quella a infrarossi usa una matrice di 320×240 pixel. Oltre a questo è presente un array di microfoni integrato in un sistema per la calibrazione dell'ambiente in cui ci si trova, mediante l'analisi della riflessione del suono sulle pareti e sull'arredamento. In tal modo il rumore di fondo e i suoni del gioco vengono eliminati ed è possibile riconoscere correttamente i comandi vocali. Infine la barra del Kinect è motorizzata intorno l'asse orizzontale e segue i movimenti dei giocatori, orientandosi nella posizione migliore per il riconoscimento dei movimenti.

Il sensore di Kinect ha un range di utilizzo da un minimo di 0.4 ad un massimo di 4.0 metri. Esso ha un campo di vista angolare di 57° orizzontalmente e 43° verticalmente, mentre il fulcro motorizzato è capace di uno spostamento di 27° gradi verso l'alto o verso il basso, controllabile via software. In particolare il principio del sensore ottico, che legge la proiezione dei raggi infrarossi è stato utilizzato in prodotti successivi: come lo *Structure Sensor* (2014), un accessorio per tablet con la funzione da scanner 3D; e il sensore di movimento ad infrarossi installato sul *Joy Con* della *Nintendo Switch* (2017). Si tratta ormai di una tecnologia accessibile e relativamente poco costosa, rispetto alla sua evoluzione più performante, la ToF Camera, che verrà analizzata di seguito.



1.Color camera:

Funziona come una webcam. Kinect usa quell'informazione per rilevare i dettagli su oggetti e persone nella stanza.

2.Moduli microfono:

4 microfoni che intercettano i suoni della voce e filtrano il rumore di sottofondo.

3.Emettitore IR:

Il proiettore irradia luce nella stanza. Quando la luce colpisce una superficie, viene prodotta una distorsione, che poi viene rilevata dalla telecamera di profondità.

4.Depth camera:

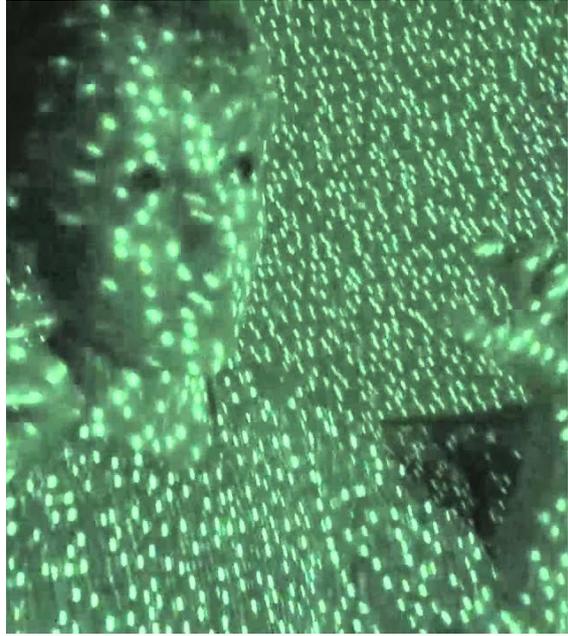
Analizza i modelli IR per costruire una mappa 3D della stanza e altri oggetti e persone, all'interno di essa.

5.Motore inclinazione:

Si regola automaticamente in base all'oggetto di fronte.

6.Cavo USB:

Trasmette i dati a Xbox tramite un feed non crittografato, il che rende relativamente facile usare Kinect con altri dispositivi.



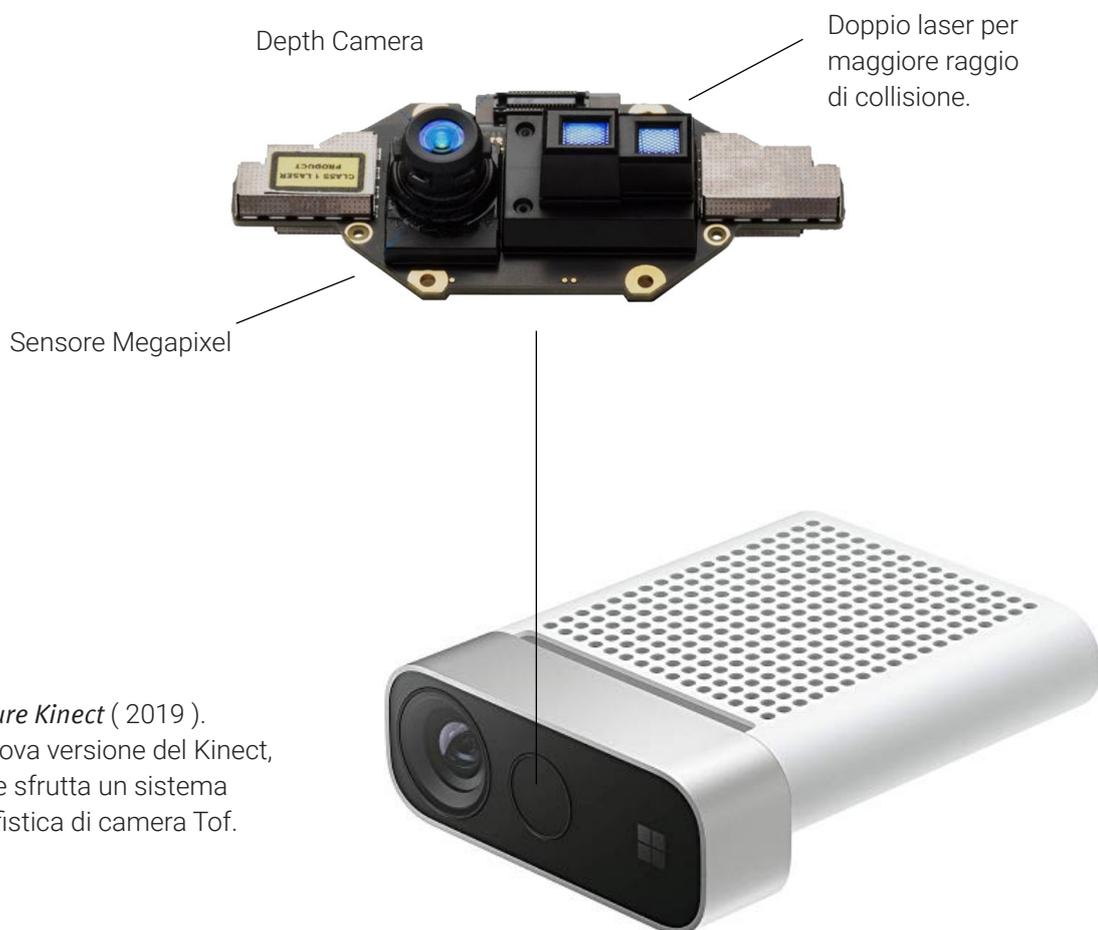
Tof Camera:

La Time of Flight camera (TOF-camera) è uno strumento che permette di stimare in tempo reale la distanza tra la camera e gli oggetti inquadrati, misurando il tempo che percorre l'impulso luminoso per percorrere il tragitto fino all'oggetto puntato (il time of flight).

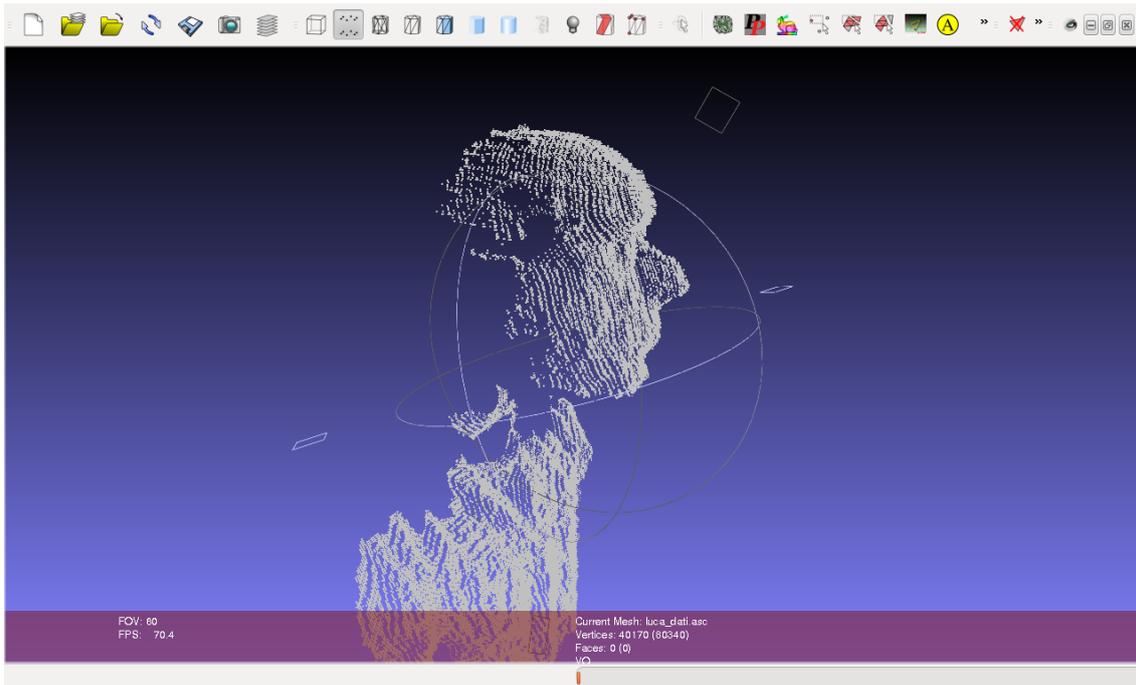
L'oggetto o la scena sono quindi acquisiti in modo completo come per una foto, ma la misura della distanza è effettuata indipendentemente su ciascun pixel, consentendo così la ricostruzione 3D dell'oggetto molto dettagliata. Il suo principio di funzionamento non è quindi molto diverso dal quello adottato dalla prima versione del Kinect, è sempre presente un emettitore, solitamente un LED IR o un laser, che proietta luce modulata. Questa luce è invisibile, poichè ci si trova nel range degli infrarossi (850 nm), ma non così piccola da non rimbalzare sugli oggetti che ne antrano in collisione. Un sensore CMOS realizzato appositamente per ricevere lo stesso spettro converte successivamente il segnale luminoso in un segnale elettrico.

La luce emessa dall'emettitore solitamente è un'onda quadra, e leggendo lo sfasamento tra l'onda trasmessa e quella ricevuta si può capire, integrando le due letture, la distanza dei singoli punti dell'immagine ricevuta. Come accenno i calcoli della distanza vengono fatti per ogni singolo pixel del sensore e in tempo reale, con prestazioni vicine anche ai 160 frame al secondo.

Il vantaggio di un sensore ToF sta proprio nella velocità di costruzione della mappa di profondità (Depth map) oltre alla riduzione dei costi. La mappa può anche essere combinata con la lettura della camera principale per realizzare un piccolo modello 3D ad alta risoluzione; infatti tra le varie applicazioni della Tof camera troviamo molti scanner 3D, molto più performanti rispetto a quelli che utilizzavano il vecchio principio introdotto da *Microsoft* con Xbox.

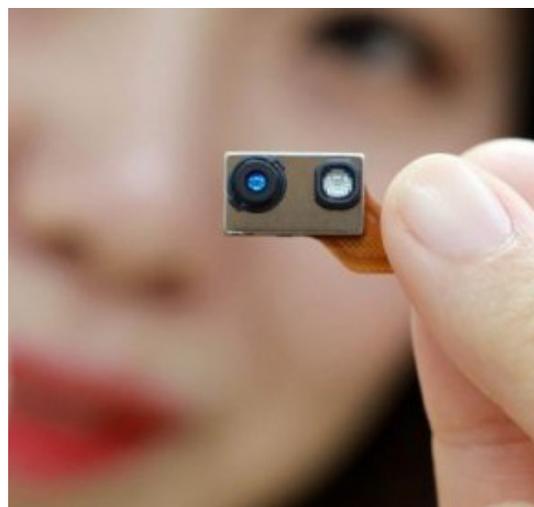


Azure Kinect (2019).
Nuova versione del Kinect,
che sfrutta un sistema
solistica di camera Tof.



Attualmente gli iPhone usano la tecnologia simile, chiamata *Structured-Light*, ma per sua natura più costosa da sviluppare. Questa prevede infatti che venga proiettato un pattern IR predefinito sugli oggetti e sulle persone: può essere una matrice di punti, o una griglia, o tante strisce una vicina all'altra. Con la conoscenza della forma originaria e leggendo con una fotocamera in che modo l'immagine proiettata viene deformata quando colpisce la superficie, si riesce a ricostruire la forma tridimensionale della superficie stessa.

Molti esperti sostengono che queste tecnologie cambieranno il modo di usare gli smartphone, la creazione di una mappa 3D infatti permette di dare vita a moltissime applicazioni, che sfrutteranno sistemi di scan o body tracking impensabili prima. Nell'ambito della realtà aumentata, si potranno leggere i dati di una stanza e le misure degli oggetti senza dover ricorrere a sofisticati calcoli e quindi ad uno smartphone di fascia alta (il progetto *ARCore* di *Google* mostra quali saranno le nuove possibilità dello sviluppo di questa tecnologia). In definitiva, tra poco quello che faceva il Kinect nel 2010 sarà alla portata di un qualsiasi smartphone o microcamera su laptop.



Ricerca Formale:

Moodboard

Tra le prime aziende che "nobilitarono" la tecnologia, vestendola in modi appaganti eleganti e semplici, ci fu la Apple. Lo stile della Apple è qualcosa ormai di estremamente radicato nell'immaginario collettivo, i suoi prodotti sono diventati iconici ed estremamente riconoscibili, influenzando in modo predominante il mercato dello "smart device". Uno dei motivi è che si tratta di prodotti estremamente essenziali nelle loro forme, semplici da leggere e da utilizzare, studiati per raggiungere il miglior compromesso possibile tra prestazione, funzione ed ergonomia.

Il primato Apple è importante dal punto di vista del target dei Baby Boomers. Ricerche recenti localizzate nel mercato USA, mostrano che in media gli over 65 hanno come principale riferimento di mercato della tecnologia la Apple appunto, cosa che non risulta invece per le generazioni più recenti, nei Millennials ad esempio troviamo un immaginario meno monopolizzato dalla piccola mela di Jobs (*Most Loved Brands, by Generation, 2020, Katie Jones*).

Quindi se i Baby Boomers comprano principalmente Apple, se per loro quello è il riferimento principale per un prodotto smart e tecnologico, tenderanno di conseguenza a ricercare quelle caratteristiche per prodotti della stessa categoria anche se di brand differenti. Questo sempre secondo un'altra ricerca di mercato sempre di *Katie Jones*, in cui viene spiegato come gli over 65 tendano ad avere dei valori molto più fissi e cristallizzati rispetto ad altre fasce.

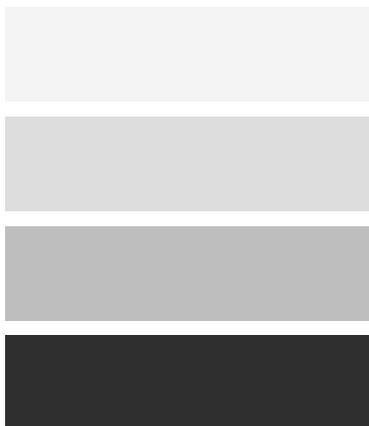
Il tema della nobilitazione della tecnologia viene espresso anche da recenti prodotti dei Google, come gli home speaker alla Google Home, prodotti stand alone, che a differenza di uno smartphone o un laptop occupano una posizione più di rilievo nello spazio. Sono sempre in vista, non solo per interagire con l'utente, ma anche per essere ammirati.

Nelle moodboard seguenti ho provato a declinare un'estetica derivativa da quella della concezione Apple più classica, partendo da una visione più astratta, di suggestioni visive e parole chiave, arrivando a composizioni di prodotti di riferimento. Alla fine ho estrapolato 2 "correnti" principali su cui ho deciso di attingere in modo libero. Lo scopo di quest'estetica è rendere il prodotto tecnologico un elemento di composizione dell'arredo, con una sua dignità formale. Di conseguenza la scelta di colori neutri, è "pratica" per rendere il prodotto più facilmente adattabile a più ambienti domestici, senza interferire nello stile dominante.

FUNZIONALITÀ
PUREZZA
SICUREZZA
CALMA
SILENZIO
IDEALE
FORMALE



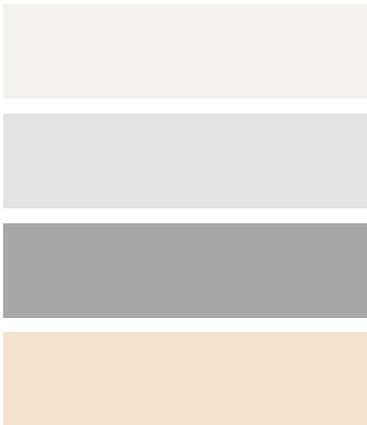
Moodboard01_Prestazione



Moodboard02_Conforto



- Organico
- Creare Ambiente
- Leggerezza
- Calore



Bluesky Research:

Transumanesimo:

La corrente di pensiero del transumanesimo, appoggia l'uso della ricerca tecnico-scientifica per aumentare le capacità fisico-cognitive dell'essere umano, che idealmente guideranno la specie verso uno stadio evolutivo superiore, fuori dai binari del percorso di sviluppo naturale.

Idealmente si punta a cancellare quegli aspetti della vita umana considerati "indesiderabili", come le malattie o la vecchiaia, attraverso un processo che gradualmente farà trascendere la specie ad uno status superiore di conoscenza, guidato da un nuovo rinascimento tecnologico.

Il termine fu coniato per la prima volta da *Julian Huxley*, nel 1957 sul testo "*In New Bottles for New Wine*", con transumanesimo intende «l'uomo che rimane umano, ma che trascende sé stesso, realizzando le nuove potenzialità della sua natura umana, per la sua natura umana», collocandolo in uno scenario di emancipazione dell'umanità in cui quest'ultima assume consapevolmente il compito di guidare il generale processo evolutivo.

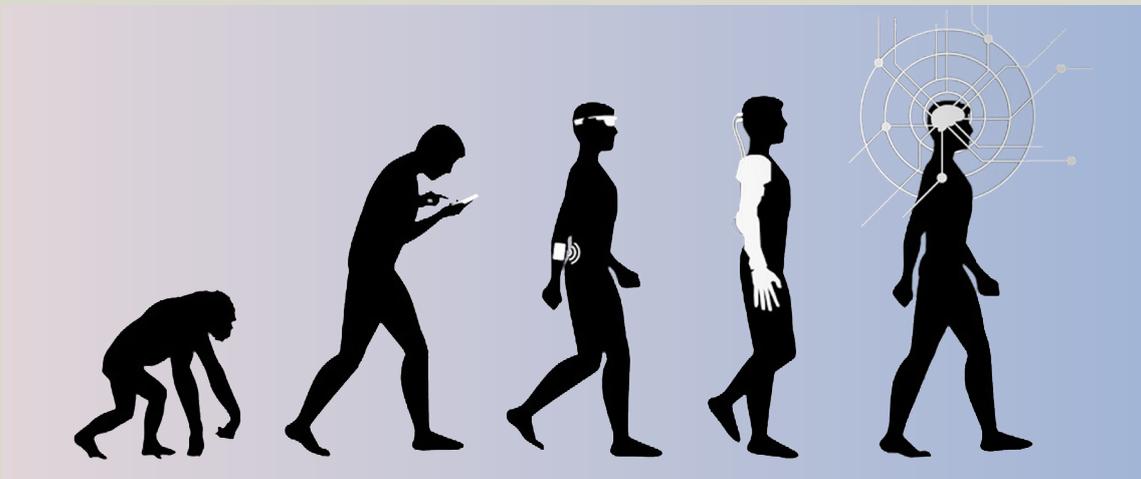
Altre definizioni, come quella di *Anders Sandberg* «Il Transumanesimo è la filosofia che afferma che noi possiamo e dobbiamo svilupparci a livelli, fisicamente, mentalmente e socialmente superiori, utilizzando metodi razionali» oppure quella di *Robin Hanson* «Il Transumanesimo è l'idea secondo cui le nuove tecnologie probabilmente cambieranno il mondo nel prossimo secolo o due a tal punto che i nostri discendenti non saranno per molti aspetti 'umani'».

Il termine oggi ha assunto connotazioni strettamente vicine ai recenti e rapidi sviluppi della tecnologia digitale, può essere definito: il supporto per il miglioramento della condizione umana attraverso tecnologie che migliorino la vita, come l'eliminazione dell'invecchiamento e il potenziamento delle capacità intellettuali, fisiche o fisiologiche dell'uomo.

Questa visione non evoca solo scenari positivi, ma anche distopie tecnologiche che sono entrate nell'immaginario collettivo grazie a film cult come *Matrix* o *Blade Runner*. La radicale paura dell'essere umano per tutto ciò che è artificiale e diverso da sé, è in realtà la paura del cambiamento, un futuro incerto che a differenza della passata concezione positivista, apre molti dubbi. Per questo la percezione delle tecnologie ha anche la sua faccia oscura, che probabilmente oggi è rimasta predominante rispetto alla sua tonalità più "amichevole".

Diversi artisti come *David Vintiner* e *Hiroto Ikeuchi*, declinano la concezione della tecnologia secondo una concezione positiva e umanizzata: il primo dal punto di vista della fotografia, il secondo nella moda. Vintiner, nel suo album *Want to Believe - An Exploration of Transhumanism*, mostra le fotografie di "cyborg reali", persone che hanno anticipato temi avveniristici, come le pretosi meccaniche o la sostituzione biomeccanica. Sotto una luce reale ed intima, che mostra la "bellezza umana" della tecnologia, o come dice lo stesso autore "*Beauty is in the engineered products*".

Ikeuchi viene dal Giappone, patria del genere cyberpunk, in cui la New Tokyo del film *Akira* di *Katsuhiro Otomo* del 1988 non sembra più solo fantasia, ma nella mente dell'autore passa da una patina oscura e decadente, ad una visione più armonica, l'incontro e la fusione tra uomo e macchina. L'ispirazione viene sicuramente da tendenze tipiche della cultura pop giapponese, l'uomo dentro la macchina espresso film e fumetti della serie *Gundam* o *Ghost in the Shell*. Le sue opere sono caschi e maschere, che includono visori per la realtà virtuale, sensori e fotocamere, chi li indossa può così sentirsi un come un vero cyborg. La robotica, l'intelligenza artificiale, gli androidi, se questo sembra essere il futuro dell'umanità nell'immaginario collettivo, vengono aperti una serie di temi e scenari che capovolgono lo stesso concetto di cosa è umano. Questo tema tanto caro alla fantascienza è riproposto secondo visioni più aggiornate, con il coinvolgimento diretto che può dare un prodotto videoludico. *Detroit: Become Human* (2018) della *Quantic Dream*, esplora e rinnova il tema in una veste estetica più aggiornata e visionaria.



Concept Preliminari:

Concept 01:

L'ideazione del prodotto è partita definendo la composizione di due principali elementi: la Base Station e il Tracker.

La base station è concepita fin dall'inizio come un oggetto dalle dimensioni contenute, per adattarsi al meglio all'ambiente domestico, invece l'elemento tracker è riponibile al suo interno, in modo da non disperdere i componenti.

La Base Station dal punto di vista delle funzioni, ha un elevato grado di complessità, poiché deve contenere diversi moduli tecnologici, come la Camera ed eventuali sistemi di ricezione o amplificazione sonora.

Ne consegue che la scocca esterna dev'essere disegnata in modo da permettere a tutti i componenti di essere accessibili e ben decifrabili dall'utente finale.



17 cm



2 cm

4 cm



4,5 cm

17 cm

Rispetto alle ingombranti Base Station delle game console più popolari, le dimensioni ridotte danno la percezione di un prodotto più semplice e versatile, che può essere afferrato e spostato con una mano.



In questo concept la telecamera può essere liberamente "aperta" tramite un sistema di "push up". Il motivo di nascondere la camera è quello di aumentare la percezione di privacy durante il non utilizzo.

Il tracker, in questo caso è un saturimetro, che da la possibilità di essere alloggiato sulla Base Station per un eventuale ricarica.



Il tracker tradotto in un saturimetro, prende ispirazione direttamente dal Wii Vitality Sensor (che mai vede la luce). Quest'ultimo non può rimanere un singolo oggetto accessorio, ma deve avere anche la funzione di controller.

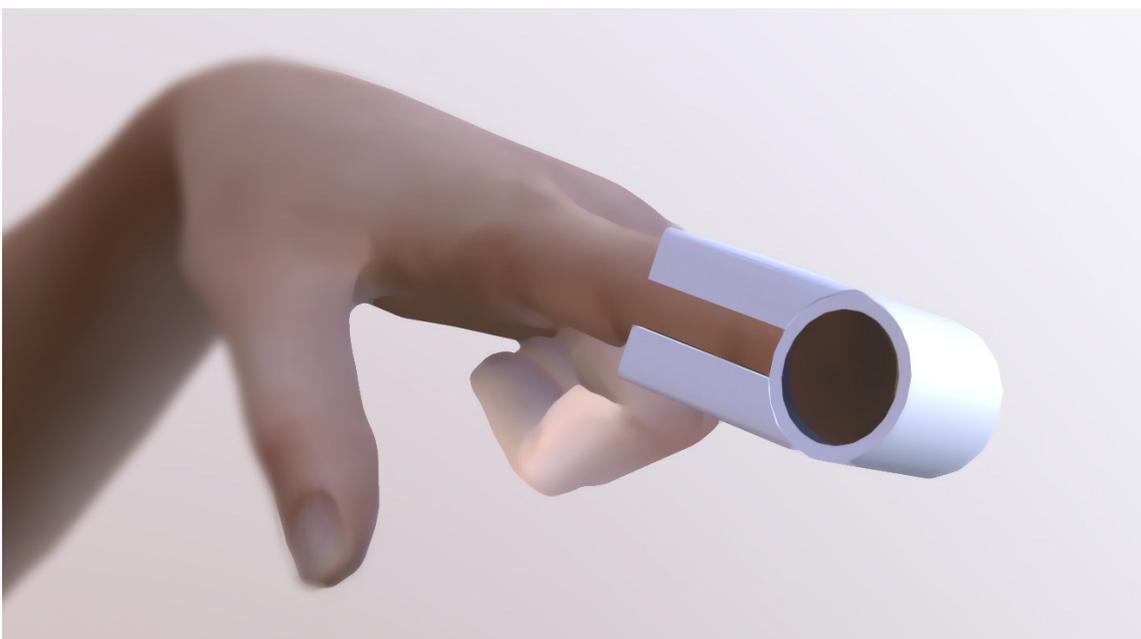
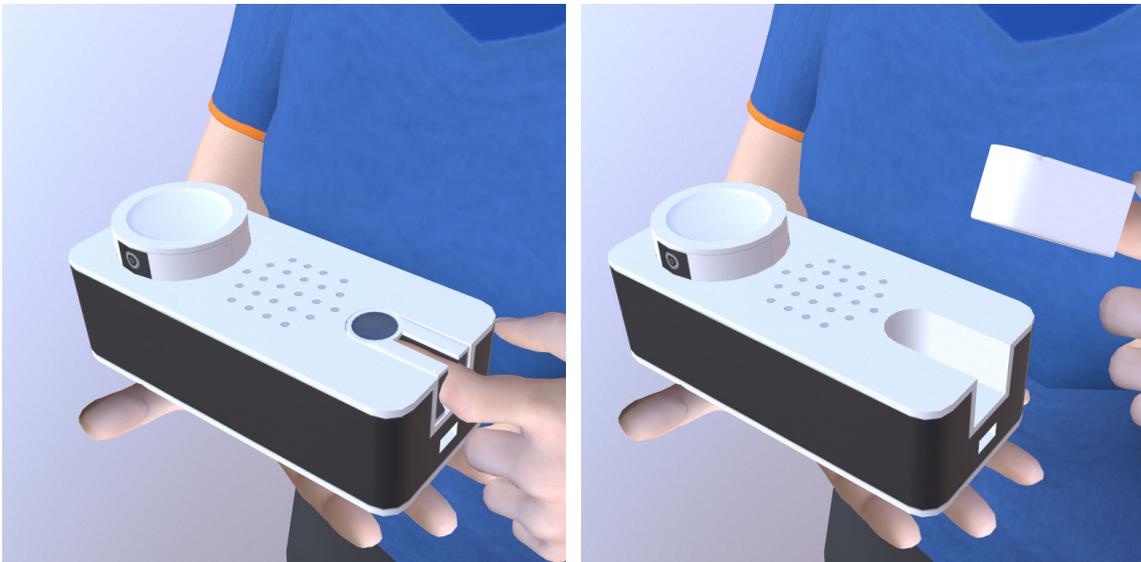
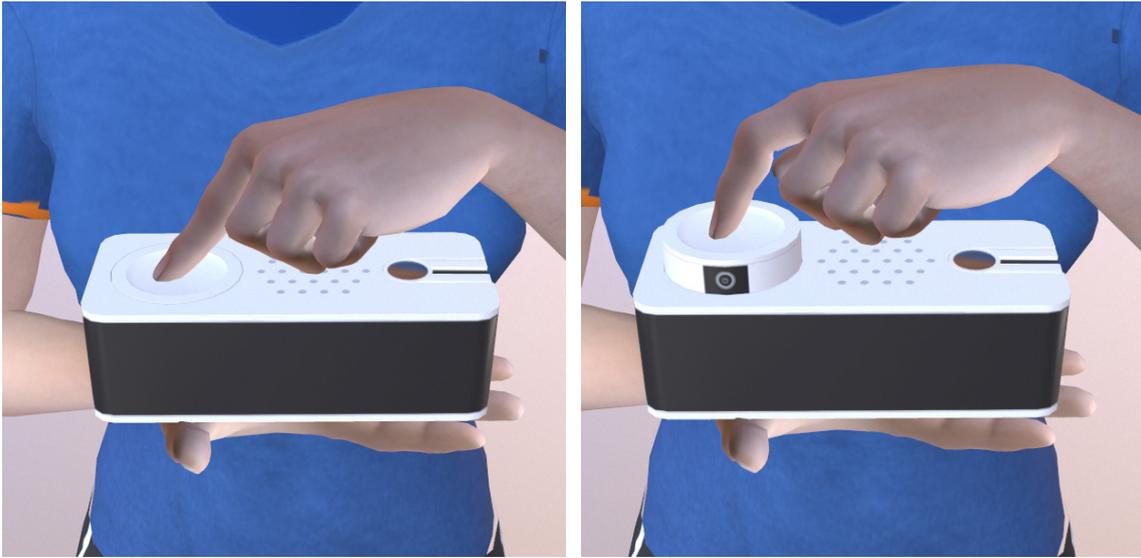
Il saturimetro è uno strumento che consente di misurare e monitorare il grado di saturazione di ossigeno. Rileva il valore dell'emoglobina presente nel sangue arterioso periferico (definita con la sigla "SpO2") e, contemporaneamente, consente di misurare anche la frequenza cardiaca del paziente. Tra i principali vantaggi del saturimetro che possono renderlo un buon tracker va considerata: la semplicità d'uso; possibilità di utilizzare lo strumento anche in ambito domestico da personale non specializzato; rapidità della misurazione; possibilità di monitorare anche la frequenza cardiaca oltre al grado di saturazione di ossigeno; essere indolore e relativamente poco invasivo. Quest'ultimo punto in particolare è critico se per esempio il saturimetro va indossato durante la fruizione degli esercizi moto-cognitivi, le dimensioni eccessive e la scarsa ergonomia possono infastidire l'utente durante il workout.

Va considerato che la lettura del saturimetro è efficace se indossato per tempi prolungati, il valore medio di saturazione di ossigeno nel sangue è un indice ematico che permette di stabilire il grado di funzionalità respiratoria dell'individuo, quando questi sono superiori al 95% sono da considerarsi normali. In generale i valori di saturazione da prendere in considerazione sono:

- Lieve, quando i valori sono compresi fra il 91% e il 94%;
- Moderata, quando i valori sono compresi fra l'86% e il 90%;
- Grave, quando i valori sono uguali o inferiori all'85%.

Grazie alla sua stretta relazione con i problemi respiratori il saturimetro può rappresentare un buon strumento di controllo, per verificare la presenza di problemi respiratori che possono indicare un'infezione da virus COVID19.





Concept 02:

L'evoluzione dal concept 1 è un prodotto che punta alla pulizia formale e alla simmetria. Dal parallelepipedo si è passati allo sviluppo di un cubo, eliminando i bordi squadrati e cercando di ammorbidire la figura con raggi larghi, con un taglio superiore e un taglio per creare il vano che contiene il controller.

La camera è posta frontalmente, visibile ma nascosta dietro un vetro opaco, in modo da ridurre l'immagine tecnologica del prodotto.

L'aggiunta di un colore può favorire sempre la riduzione dell'impatto tecnologico troppo asettico e l'immagine di un prodotto troppo legato al settore dell' healthcare.

Sono previsti dei fori lungo il profilo della scatola per permettere eventuali funzioni audio, o il dissipamento del calore.





Il Saturimetro, come per la Base Station, è sviluppato in una forma più compatta, in più richiama l'estetica dell'altro accessorio, utilizzando come profilo quello dell'occhio della camera, cioè un rettangolo coi lati corti raggiati. Sono previsti 1 o più pulsanti, grandi e analogici, per favorire l'interazione nel caso di un target che ha poca dimestichezza con sistemi touch troppo fini.

La decisione di eliminare il display è per salvare spazio e concentrare l'attenzione sulle interazioni messe a disposizione dell'oggetto, che devono conciliare quella di saturimetro e di controller/ telecomando per l'applicazione.

La scelta in questo caso è di unire le due funzioni, ma tenerle separate a livello di modalità di utilizzo. Il controller può essere usato sia chiuso tenendolo sul palmo della mano e cliccando il pulsante superiore; sia indossato con il saturimetro inserito nell'indice e il pollice che può interagire con il pulsante inferiore.



Body Brain



CAPITOLO 06 :

Concept Definitivo

Introduzione :

Questo capitolo descrive il progetto finale, risultato dalla ricerca esposta nei capitoli precedenti. Il capitolo è organizzato in 6 sezioni, partendo dalla descrizione del Design dell'oggetto, passando alla User Interface, fino alla System map del sistema prodotto-servizio.

L'ultima sezione contiene un piano per gli sviluppi futuri e una prima stima dei costi di produzione del prototipo. Alcune sezioni sono meno approfondite di altre perché non ho avuto il tempo di sviluppare come volevo, ma il loro scopo è dare un'impressione generale al potenziale di un progetto che esplora nuove applicazioni per il cognitive training. Per quanto riguarda la parte di implementazione, dipenderà se la collaborazione con il l'Istituto di Ricerca di Koper continuerà e saranno disponibili dei budget per la realizzazione un primo mvp. Buona lettura.

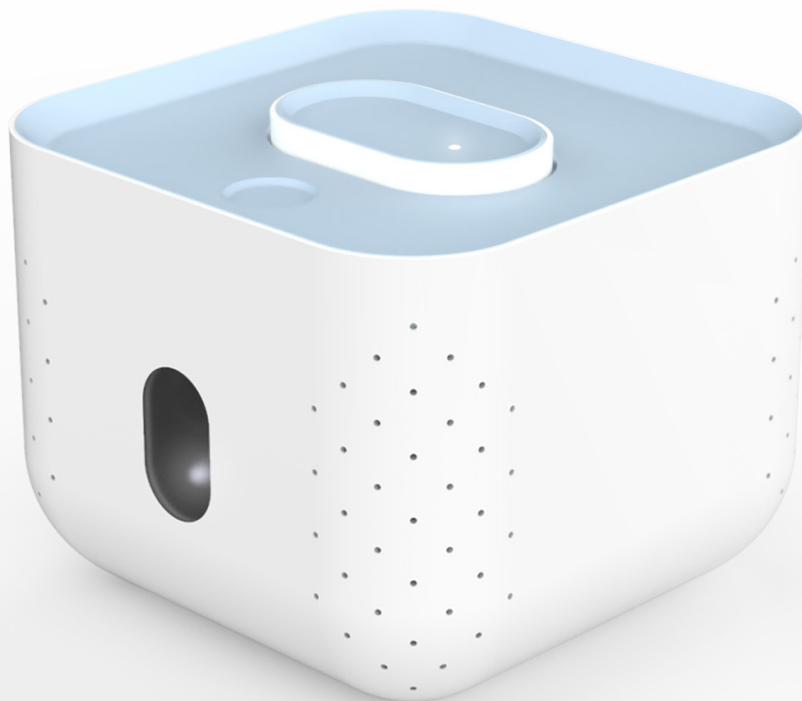
Base Station:

Caratteristiche:

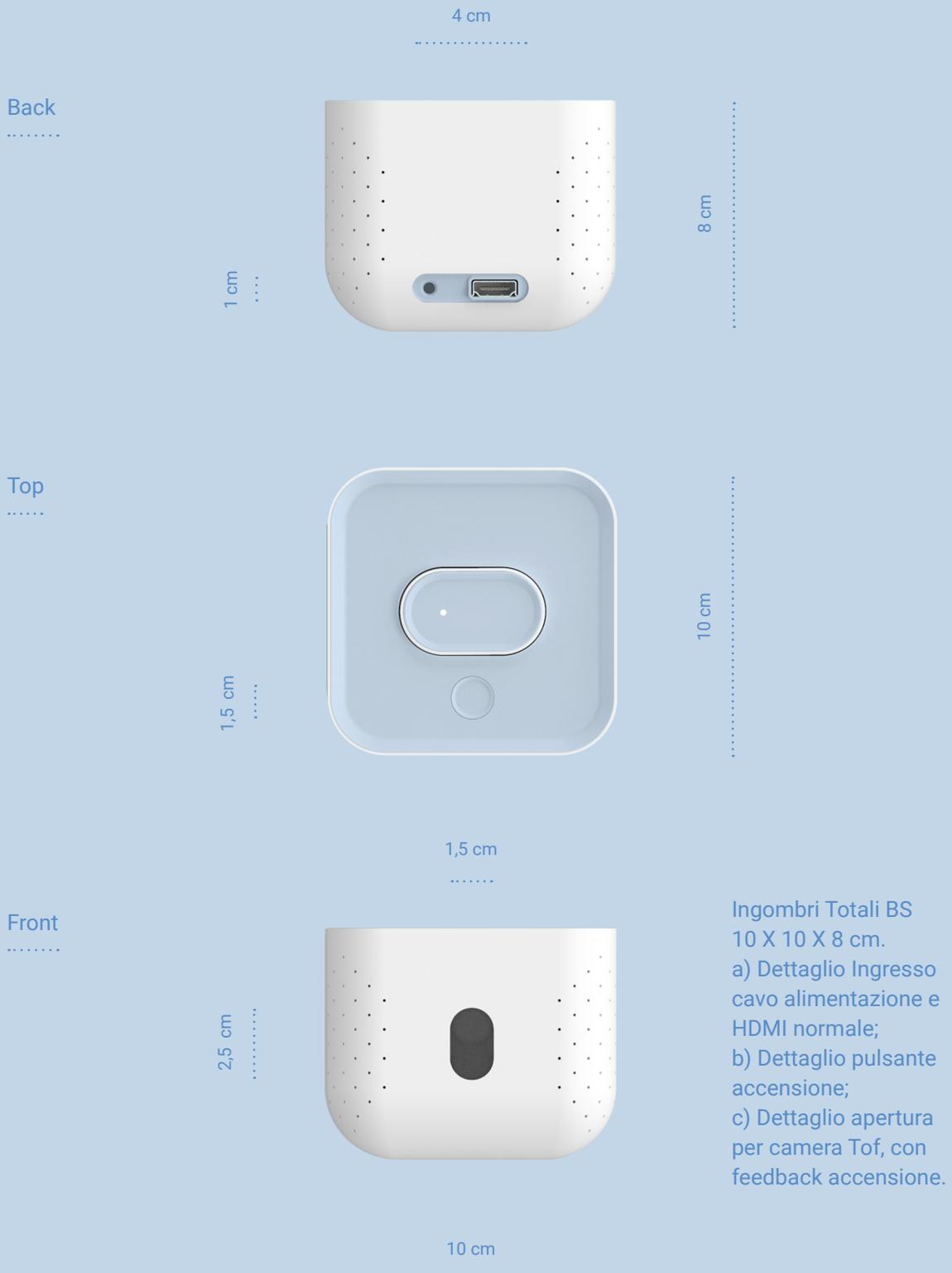
BodyBrain è un ecosistema prodotto-servizio che ha lo scopo di portare nelle case degli utenti i mezzi per fare degli allenamenti cognitivo-motori personalizzati, nel modo meno ingombrante ed invasivo possibile, attraverso un prodotto smart lontano dall'immaginario dell'oggetto tecnico sanitario. La Base Station è questo prodotto smart, un'evoluzione formale dei concept esposti a pag.148-150, disegnato per risultare un oggetto compatto, scultoreo ed essenziale.

La funzione della Base Station (BS) è quella di permettere l'interazione con gli exergames distribuiti dalla piattaforma ufficiale di BodyBrain, posizionando l'oggetto vicino al televisore o al monitor che si desidera utilizzare e collegandolo a quest'ultima tramite l'apposito cavo HDMI.

Rispetto a prodotti hardware più complessi e tecnici come il Kinect o la Depth Camera dell'Intel, adatti a contesti di sviluppo ingegneristico, o comunque non proprio semplici da settare per un utente medio, questo prodotto punta a semplificare all'estremo i passaggi di accensione fruizione e a nascondere tutto l'aspetto tecnico che in genere questo tipo di camere possiedono. Si punta così a comunicare un immaginario "friendly", da collocare in un contesto domestico.



Ingombri e Dettagli :





Esploso componenti e hardware :

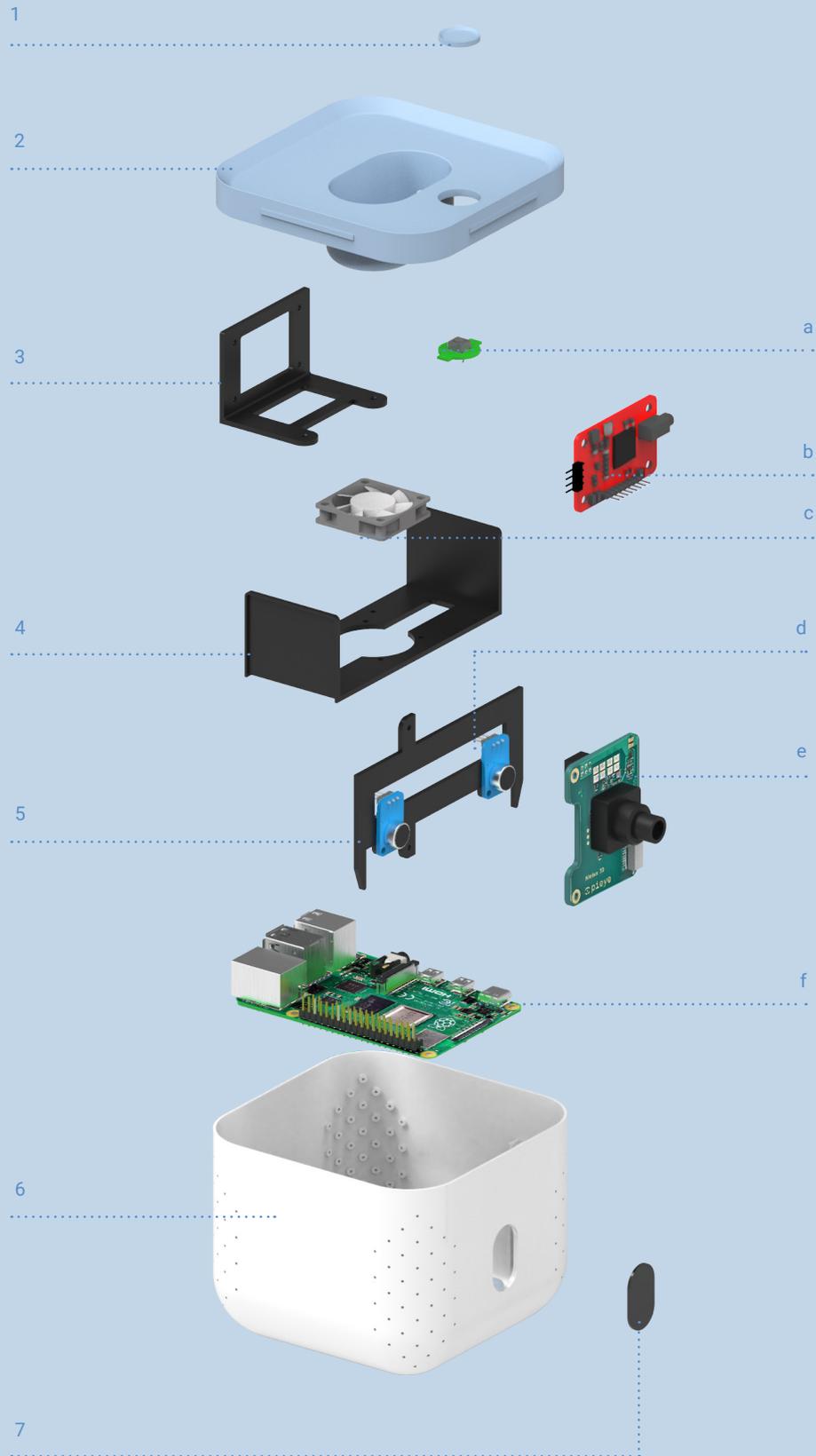
La Base Station è composta da un totale di 7 componenti, per la maggior parte prodotti in ABS tramite stampaggio a iniezione. I componenti principali, cioè la scocca bianca principale e il coperchio superiore, si distinguono dal punto di vista delle finiture. Il primo ha una resa superficiale più lucida in contrasto con quella colorata opaca del coperchio, con l'intento di far risaltare il vano centrale e trasmettere un effetto di "preziosità".

Nella scocca principale sono presenti dei fori lungo i bordi raggiati, che hanno 2 scopi: il primo favorire l'acustica che proviene dall'esterno e permettere ai microfoni presenti nella porzione frontale di ricevere i feedback vocali; il secondo, in particolare per le 2 serie posteriori, permettere una maggiore dissipazione del calore prodotto dalla scheda madre.

Posteriormente sono presenti gli ingressi per l'alimentazione e del video, che corrispondono a quelli della scheda madre Raspberry Pi 4, nuova versione della scheda simil Arduino uscita nel 2019, che permette una serie di features e potenza di calcolo adatta alle esigenze di un primo prototipo.

All'interno del vano centrale, disegnato per ospitare il controller saturimetro, è presente un foro lungo la parete interna, da cui sporge l'inserto madre per la ricarica del saturimetro, collegato direttamente alla scheda Raspberry. Il vetro della camera frontale è leggermente oscurato, per nascondere il modulo Nimbus 3D e cercare di trasformare l'oggetto in un prodotto compatto, chiuso, piacevole alla vista che può adattarsi facilmente a più stili d'arredo.

Componenti Prodotto:	Componenti Hardware:
1) Pulsante accensione Materiale: ABS Processo: Stampaggio a Iniezione	a) Modulo supporto pulsante Funzione: Ricevere gli input tattili e trasmetterli alla scheda madre.
2) Coperchio superiore Materiale: ABS Processo: Stampaggio a Iniezione	b) Modulo riconoscimento vocale per Raspberry. Funzione: ricevere i comandi vocali dal microfono e tradurli in comandi
3) Divisorio interno per Modulo Audio Materiale: ABS Processo: Stampaggio a Iniezione	c) Modulo Ventola Mini Funzione: Dissipare il calore prodollo dalla scheda madre.
4) Divisorio interno supporto ventola Materiale: ABS Processo: Stampaggio a Iniezione	d) Modulo microfono Raspberry x2 Funzione: Ricevere gli input vocali e filtrare i rumori ambientali
5) Divisorio interno supporto microfoni Materiale: ABS Processo: Stampaggio a Iniezione	e) Camera Tof Nimbus 3D Funzione: Body tracking e riconoscimento facciale
6) Scocca principale Materiale: ABS Processo: Stampaggio a Iniezione	f) Scheda Raspberry Pi4 Funzione: Scheda madre.
7) Vetro copertura camera Materiale: Acrilico PMMA Processo: Taglio laser	

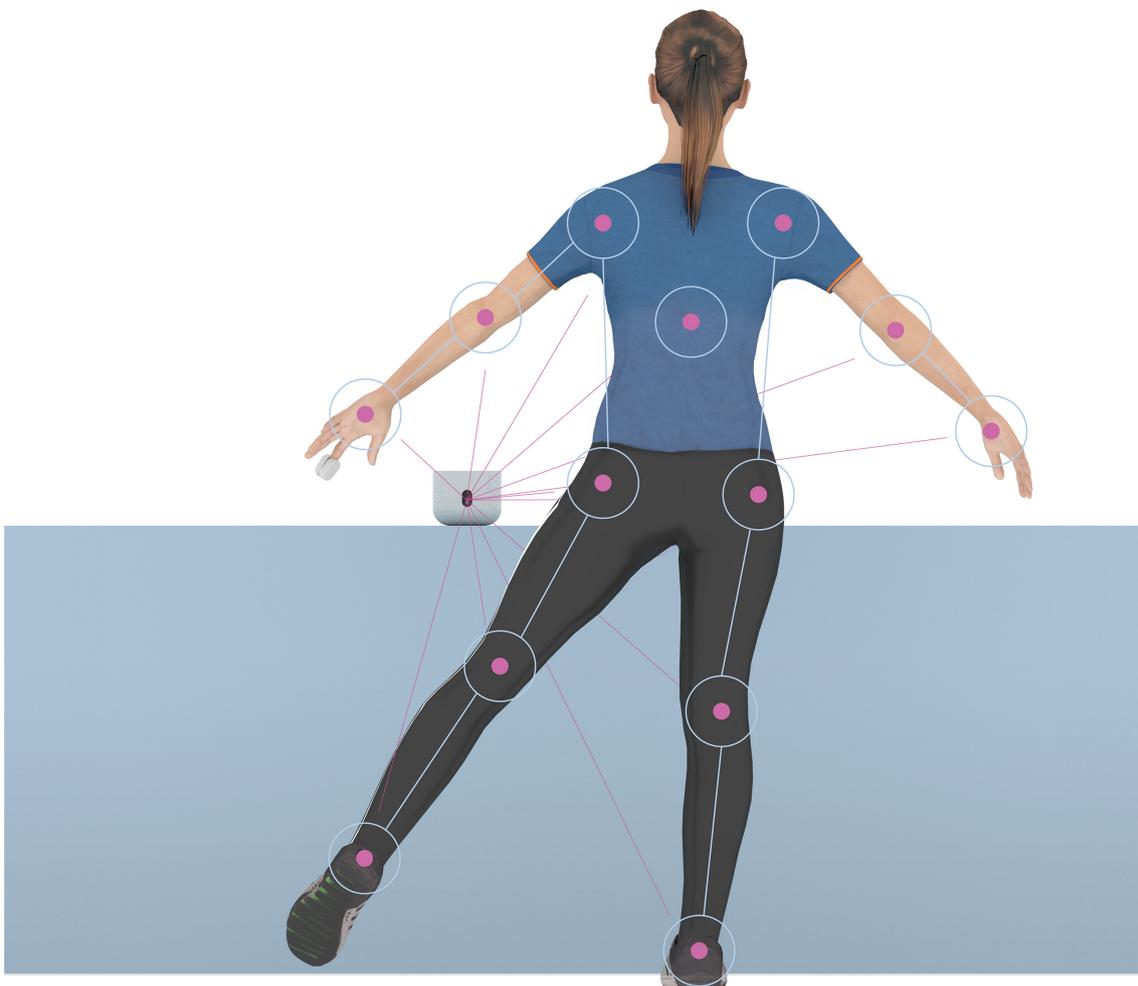


Storyboard:

La BS è pensata non solo per essere una telecamera, ma è un prodotto smart, utile ad interfacciarsi con i servizi offerti da BodyBrain, con un utilizzo semplice e diretto. Ad esempio i collegamenti sono ridotti all'essenziale, sul modello di quelli del Google Chromecast (vedi benchmarking pag. 125). In più è presente un unico pulsante posto accanto all'alloggio del saturimetro, che se premuto delicatamente accende il dispositivo; al contrario se tenuto premuto per qualche secondo lo spegne, come per un prodotto sullo stile Apple.

Con gesto semplice è possibile estrarre il saturimetro dall'alloggio, che sporge qual tanto che basta per permettere alle dita aderire ai bordi e sollevare il piccolo accessorio.

Il range di tracking della camera arriva ad un massimo di 3 metri, quindi accesa la BS l'applicazione si occupa di comunicare all'utente la distanza ottimale per avere un tracciamento efficace dei suoi movimenti.





Saturimetro:

Caratteristiche:

Il secondo oggetto che compone la Base Station è il Controller Saturimetro (CS). Lo scopo di questo accessorio è funzionare da controller per interagire con l'applicazione di BodyBrain a schermo e di leggere i parametri vitali dell'utente, prima durante o dopo le sessioni di allenamento.

Il concetto è simile a quello proposto da Nintendo con il suo Vitality Sensor (vedi pag. 128), la differenza sostanziale è l'autonomia energetica e la sintesi funzionale. Per poter ricaricare il CS, è necessario alloggiarla nel vano della BS, a quel punto un feedback luminoso lampeggiante indica che l'accessorio è in ricarica; in più è possibile visualizzare sullo schermo dell'app il preciso stato della batteria, come illustrato nelle pagine seguenti.

Per sintesi funzionale invece si intende che non si tratta dell' accessorio appendice di un controller separato, ma è un tutt'uno di entrambe le funzioni, creando un unico accessorio completo.

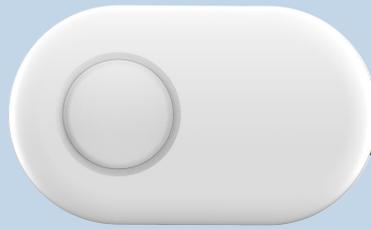
A differenza dei comuni saturimetri, sul dispositivo non sono presenti display, questo per non disperdere l'attenzione dell'utente con troppe periferiche e per risparmiare sulla componente tecnologica. Per maggiori dettagli consultare lo studio ergonomico a pag. 96 sulle Wearable technology per anziani. Rispetto ai concept precedenti i pulsanti d'azione, per interagire con l'applicazione sono stati ridotti da 2 a 1, anche in questo caso per semplificare e non disperdere i comandi, cercando di ricondurre l'utilizzo a gesti naturali e spontanei.



Ingombri e Dettagli :

Back

.....



1.5 cm

.....

Ingombri Totali CS
5 X 3 X 3 cm.

a) Dettaglio pulsante azione.

b) Dettaglio ingresso ricarica con magneti.

c) Dettaglio led feedback accensione.

Side

.....

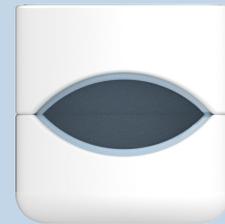


0.5 0.7

.....

3 cm

.....



1,2 cm

.....

3 cm

.....

3 cm

.....

Top

.....



0.2

.....

3 cm

.....

5 cm

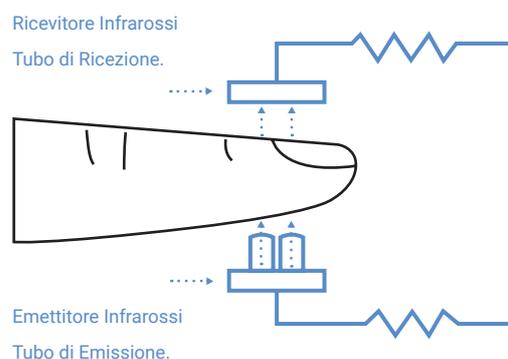
.....



Esploso componenti e hardware :

Dal punto di vista produttivo e dell'ottimizzazione, il CS è composto di un totale di 7 componenti disegnati per ottenere una dimensione ridotta rispetto ai saturimetri comunemente trovabili in commercio, per ragioni di ingombro del controller, che di dimensioni eccessive può compromettere l'utilizzo durante la fruizione degli exergame.

Il disegno delle parti e le loro dimensioni è stato influenzato dalla scelta dei componenti hardware, in particolare per quanto riguarda la scheda madre, la cui scelta è ricaduta su Arduino Pro Mini, poichè tra le più piccole schede open source reperibili a costi contenuti. Un altro fattore è la scelta di inserire una batteria al litio ricaricabile all'interno della scocca mediana inferiore, che ha permesso di eliminare l'ingombro di eventuali batterie stilo, comunemente usate per questo tipo di prodotti. I componenti sono tutti prodotti in ABS a parte i cuscinetti centrali, prodotti invece in poliestere per non infastidire il dito durante l'utilizzo. In corrispondenza del perno, non è specificato nelle tavole ma è presente una molla per favorire la pressione autonoma dei due componenti mediani.



Componenti Prodotto:

- 1) **Coperchio superiore**
Materiale: ABS
Processo: Stampaggio a Iniezione

- 2) **Scocca Mediana superiore**
Materiale: ABS
Processo: Stampaggio a Iniezione

- 3) **Cuscino di protezione superiore**
Materiale: Gomma Poliestere
Processo: Stampaggio a Iniezione

- 4) **Cuscino di protezione inferiore**
Materiale: Gomma Poliestere
Processo: Stampaggio a Iniezione

- 5) **Scocca Mediana inferiore**
Materiale: ABS
Processo: Stampaggio a Iniezione

- 6) **Coperchio Inferiore**
Materiale: ABS
Processo: Stampaggio a Iniezione

- 7) **Pulsante azione**
Materiale: ABS
Processo: Stampaggio a Iniezione

Componenti Hardware:

- a) **Led SMD 5050**
Funzione: Feedback accensione.

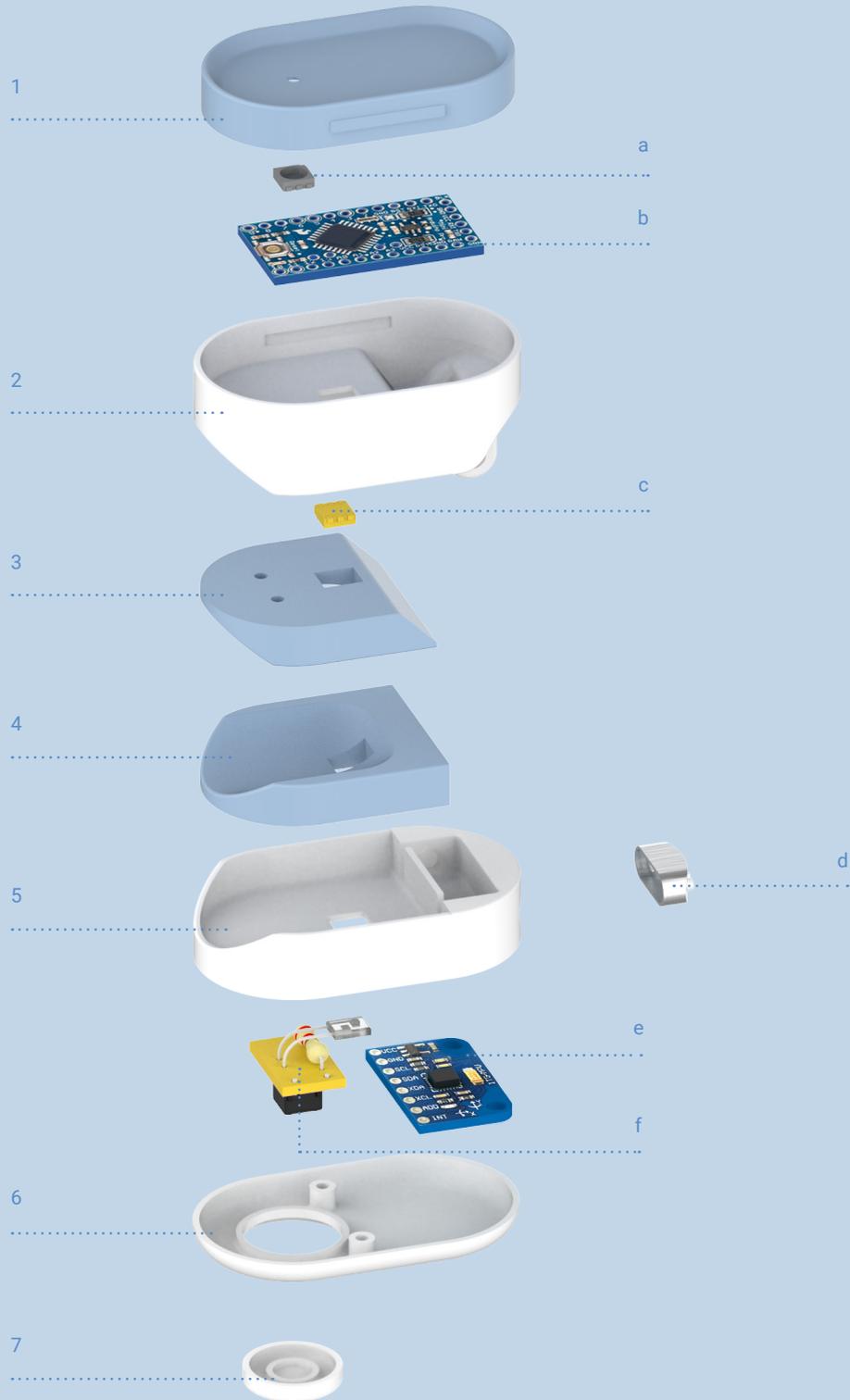
- b) **Arduino Pro Mini**
Funzione: Scheda madre.

- c) **Ricevitore Emittitore IR**
Funzione: Componente del sistema di lettura dei parametri vitali.

- d) **Modulo alimentazione per ricarica batteria al Litio**
Funzione: Permette l'alimentazione della batteria interna.

- e) **Accelerometro Arduino MPU-6050**
Funzione: Tradurre i dati della posizione del CS nello spazio e Trasmetterli alla scheda madre.

- f) **Emettitore IR e pulsante di input**
Funzione: Componente del sistema di lettura dei parametri vitali.



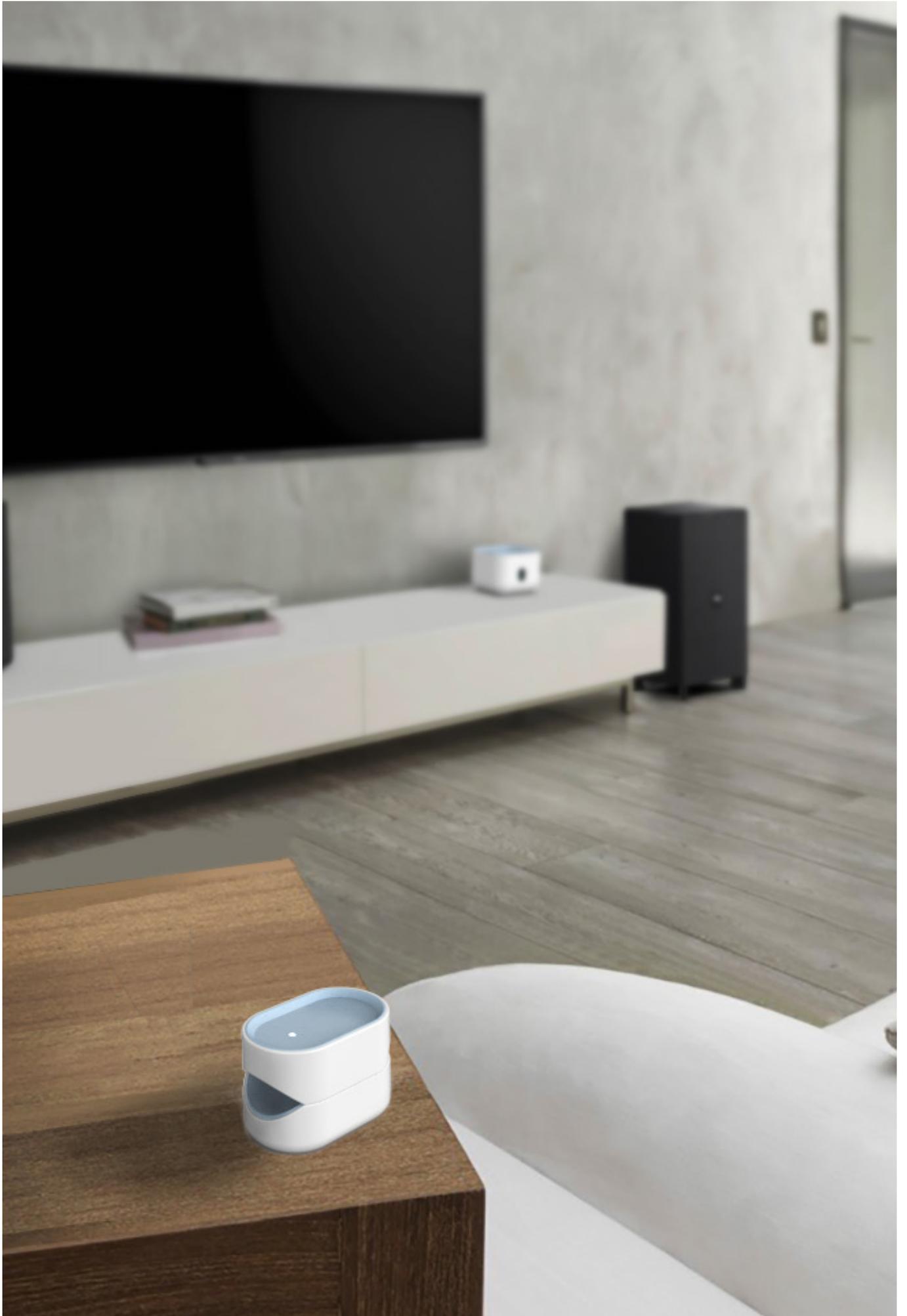
Storyboard:



L'estetica del CS è gestita sia per richiamare la BS sia per far comprendere all'utente il corretto orientamento dell'accessorio durante l'utilizzo. La scelta di colorare il coperchio superiore e di ricordare il basso, è appunto per far capire rapidamente quale sia il sotto e il sopra dell'oggetto; e trovandosi un pulsante proprio sotto la base dell'accessorio, che potrebbe generare confusione durante l'utilizzo, questa scelta non è affatto scontata.

La posizione del pulsante ha ragioni principalmente di comodità di utilizzo poichè, come mostrato nei concept preliminari, il concetto è quello di creare un oggetto, da un lato indossabile e dall'altro che potesse essere usato per interagire con le schermate dell'applicazione. Il gesto più naturale è di conseguenza quello che vede la posizione del pollice sotto la base del saturimetro, con l'indice puntato verso lo schermo, un gesto spontaneo che può essere eseguito con una mano sola.



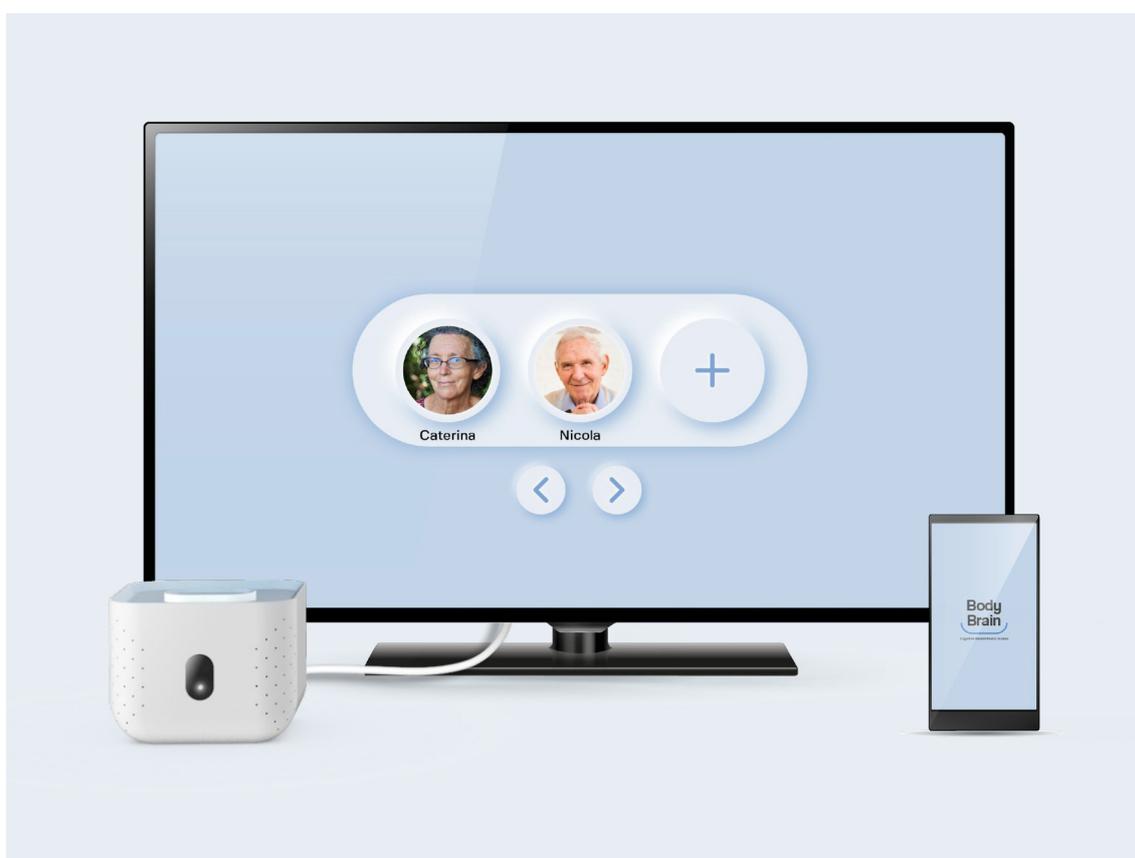


Body Brain app:

User Experience:

Collegando la Base Station alla smart tv e dopo aver ottenuto l'applicazione ufficiale di BodyBrain, è possibile accedere a tutti i servizi offerti direttamente online. Il sistema di connessione e utilizzo riprende quello del Google Chromecast (vedi pag. 125), quindi anche se l'utente non è dotato di una smart tv, scaricando l'app di BodyBrain sul suo smartphone sarà possibile fruire del servizio utilizzando come tramite il proprio telefono.

Il progetto dell'applicazione è studiato per essere fruito principalmente attraverso lo schermo di un televisore e, al posto del telecomando, per muoversi attraverso le finestre e le icone dev'essere utilizzato l'apposito controller saturimetro. In alternativa c'è la possibilità di attivare dei comandi vocali, descritti nel dettaglio nelle pagine successive.



Nella pagina accanto è mostrata la mappa delle funzioni approfondite, in particolare: l'accensione e l'ingresso nel profilo personale; l'accesso al menù principale; la generazione della sessione giornaliera, gestita in modo automatico dal sistema; infine la consultazione delle statistiche di gioco, aggiornate in automatico ad ogni sessione.

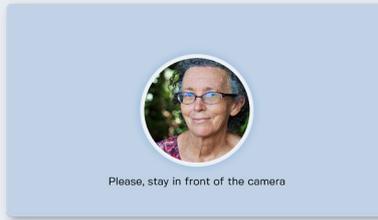
Altre funzioni non approfondite, sono: lo shop che dà la possibilità di ampliare la propria libreria di exergames o di accedere a nuove feature speciali, utili ad aumentare la fidelizzazione nei confronti del marchio; il sistema di Challenge, che rappresenta una funzione aggiuntiva con cui aumentare la motivazione dell'utente durante la fruizione del servizio, per esempio tramite delle task giornaliere, che se portate a buon fine, aggiungono gettoni di gioco extra. Questi "gettoni" sono le stelle, una moneta digitale che viene accumulata alla fine di ogni sessione e che può essere spesa nello shop per ipotetiche nuove features, sempre a scopo motivazionale.

Mapa funzioni:

1 _ Ingresso nella piattaforma, selezione profilo personale.



2 _ Modalità di riconoscimento facciale, tramite Tof camera.



3 _ Messaggio di benvenuto prima dell'ingresso nel menù principale.



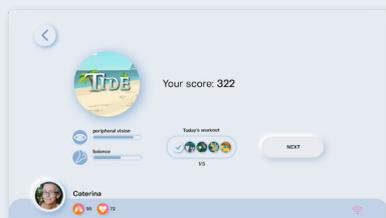
4 _ Menù principale: Pagina di accesso a tutte le funzioni; Nelle stessa schermata sono visualizzati i parametri vitali letti dal saturimetro il livello dell'utente.



5 _ Generazione automatica della sessione giornaliera.



6 _ Viene visualizzata la scheda del primo gioco della sessione.



7 _ Concluso il primo gioco della sessione viene visualizzata la scheda di valutazione con il punteggio finale.

Dalla funzione alla sezione dedicata alla consultazione dei progressi di gioco.



8 _ La schermata mostra le statistiche totali delle sessioni in rapporto al punteggio.

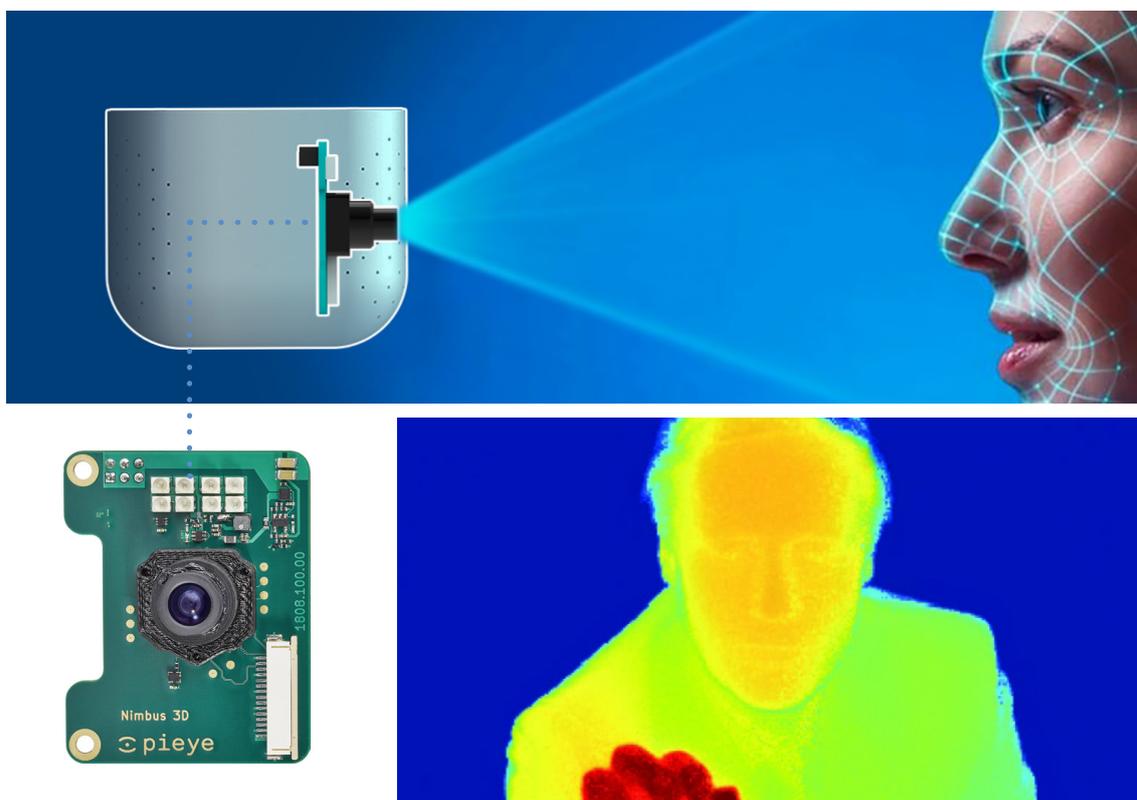
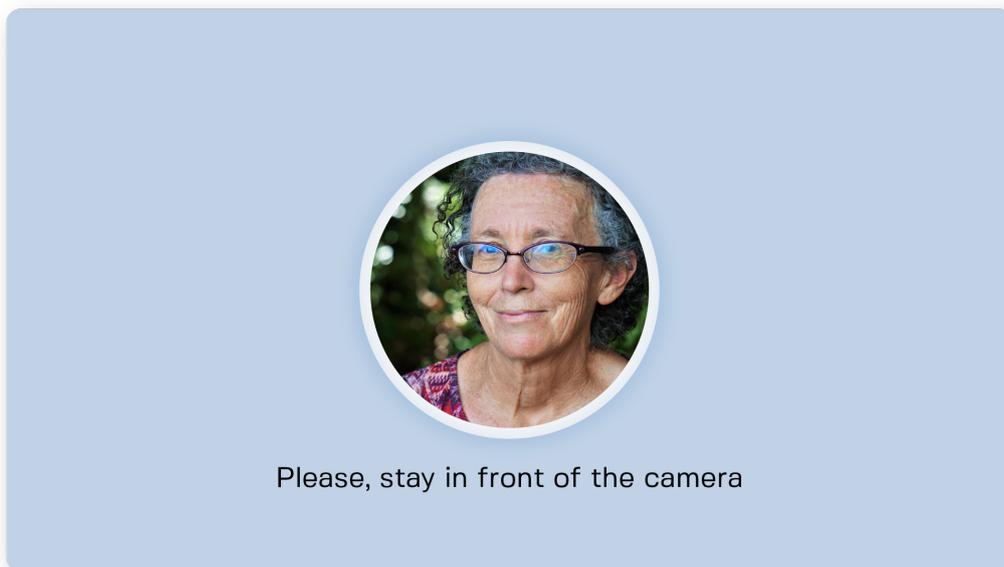


9 _ Selezionando sulle singole facoltà cognitive è possibile visualizzare i progressi specifici.

Start Workout

Stats

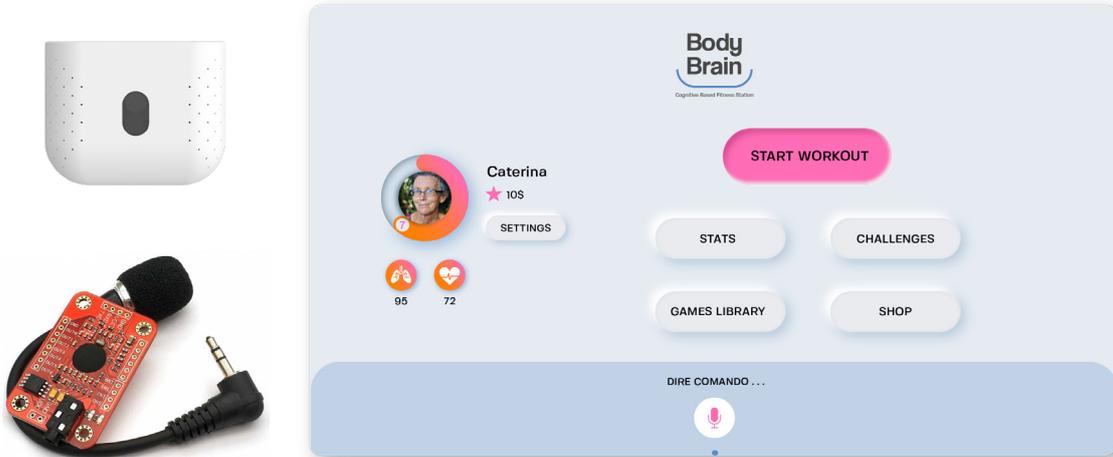
Riconoscimento facciale:



Tra le prime funzioni disponibili c'è il riconoscimento facciale, che sfrutta la stessa tecnologia usata per il body tracking, cioè quella della Tof camera. Dopo aver selezionato l'icona del proprio profilo, viene chiesto all'utente di avvicinarsi alla camera per mostrare il suo volto, a quel punto grazie ad una funzione software, la mappa di profondità generata dai raggi infrarossi che colpiscono il volto dell'utente, viene salvata e messa a confronto con quella inserita durante la creazione del profilo. Se corrispondono l'accesso viene concesso. Si tratta di un sistema estremamente accurato, poiché la risoluzione generata dalla camera Tof è di gran lunga superiore da quella generata dal precedente sistema implementato dal Kinect, che a sua volta possedeva un sistema di riconoscimento facciale.

Comandi Vocali:

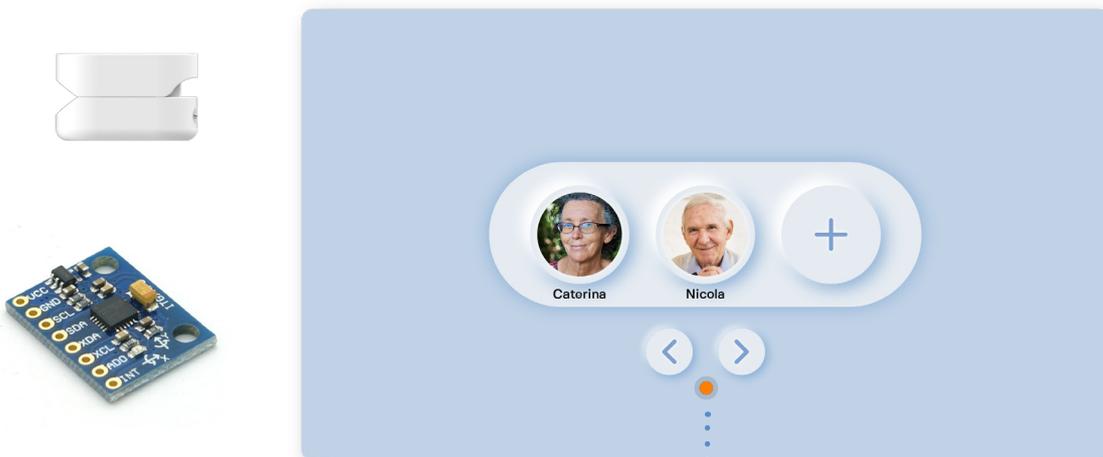
Secondo lo studio ergonomico riportato a pag. 96 i comandi vocali risultano il miglior sistema di interazione per utenti anziani o simili. Per questo la Base Station contiene dei moduli di comando e riconoscimento vocale, utile a passare alla modalità comando vocale direttamente dalla schermata menu principale. I microfoni sono sempre in funzione, a meno che non siano disattivati dalla voce



opzioni, quindi appena l'utente pronuncia il comando vocale "BodyBrain", il microfono passa alla modalità di controllo diretto. I comandi vocali corrispondono ai nomi delle funzioni del pannello di controllo.

Puntatore:

Il controllo principale è dato dall'utilizzo del saturimetro, che è attivo di default e possiede un singolo pulsante di azione. Si tratta di un sistema di navigazione su schermo sul modello del WiiMote e del controller per HTC Vive, ciò grazie all'utilizzo di accelerometro con giroscopio su 2 assi posizionato nella porzione inferiore del controller. Di conseguenza tutto il layout è studiato in modo da funzionare



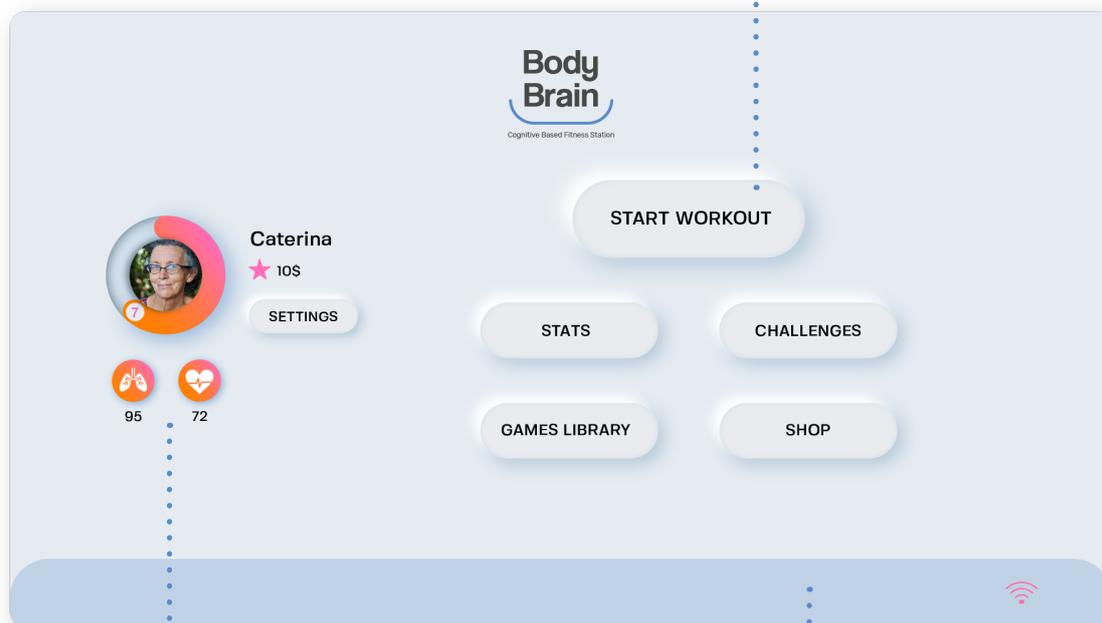
a con l'utilizzo di un singolo puntatore, rappresentato con un cerchietto di colore arancione, che interagisce con le icone spostandosi su di esse e cliccando. Questo ha influenzato la scelta delle dimensioni delle icone, tendenzialmente più grandi, per favorire l'interazione.

User Interface:

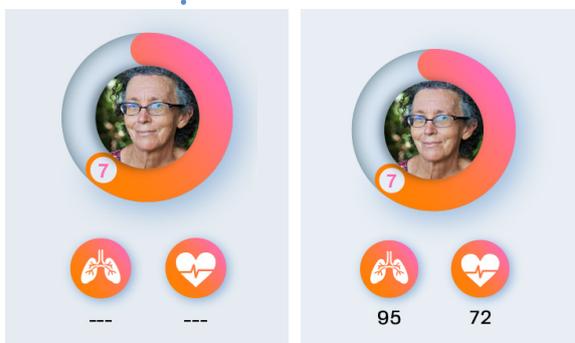
Dato il target, che mediamente manifesta più facilmente problemi a sia a livello visivo che percettivo (come descritto dallo studio ergonomico esposto a pag. 96), è necessario progettare un'interfaccia che tenga conto di un'estrema leggibilità, essenzialità e chiarezza delle funzioni messe a disposizione. Per il fondale quindi si è optato per qualcosa di chiaro, che metta in forte contrasto le scritte delle icone. Inoltre anche se progettato per riempire uno schermo grande, il fondale è pulito in modo da ridurre al minimo possibili elementi distrattori, che la porzione di utenza con scarsa dimestichezza nelle interfacce potrebbe scambiare per pulsanti o altre funzioni.



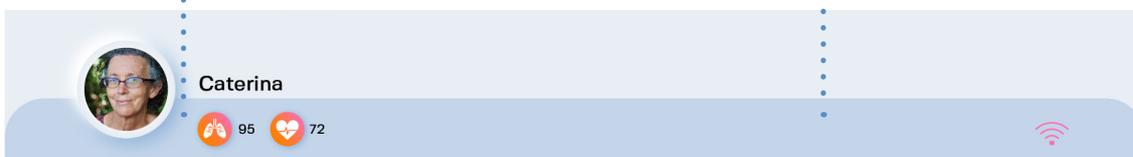
Le icone quando selezionate cambiano in un colore brillante per evidenziare al massimo il feedback



Tra i dati sempre presenti a schermo c'è l'icona di profilo e i parametri vitali. L'icona è incorniciata dalla barra dell'esperienza, nel cui apice è mostrato il valore del livello corrente del giocatore.



In basso è presente una barra che indica 2 informazioni: La connessione e la batteria del Saturimetro. Questa è visualizzata solo nel caso in cui l'oggetto è rialloggiato nelle Base Station.





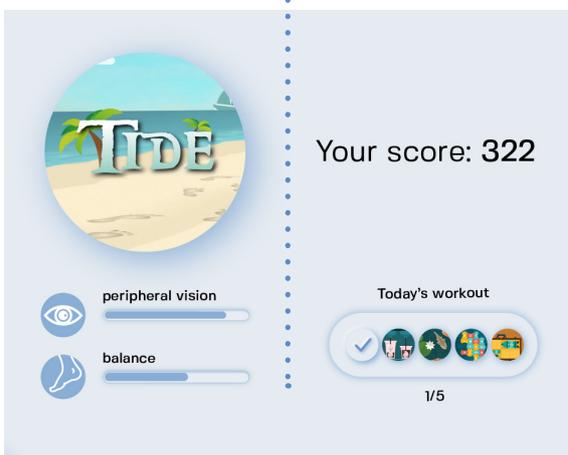
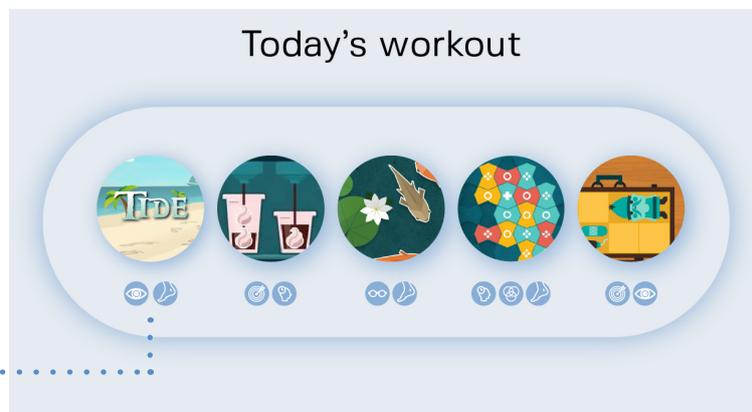
Cliccando sotto la voce Stats è possibile accedere all'interfaccia che mostra la sintesi dei risultati ottenuti dall'utente, sessione per sessione. È presente un grafico principale che indica nei due assi giorni di sessione e punteggio giornaliero, a seconda dell'andamento al ribasso o al rialzo del grafico si può avere una rapida valutazione dei progressi dell'utente fino a quel momento. A sinistra è indicata la lista delle facoltà cognitive allenate, rappresentate con delle icone e una barra di progressione che indica la media di punteggio ottenuto fino a quel momento.



Visione periferica:
Facoltà utile ad analizzare e riconoscere velocemente gli elementi all'interno del campo visivo.



Equilibrio Propriocettivo:
Facoltà di percepire il proprio corpo nello spazio, associabile all'equilibrio.



Quando la sessione viene generata cliccando sulla voce Start Workout, viene visualizzata una timeline che mostra la sequenza di giochi giornaliera. Ogni gioco ha una sua personale icona e sotto ognuno sono riportati in modo sintetico le icone delle abilità allenate, con lo scopo di avere una visuale immediata del lavoro della sessione.

Per ogni gioco, sia prima che dopo, è presente una scheda riassuntiva in cui sono ancora presenti le icone abilità e la timeline ridotta, in ogni momento consultabile.

Tide:

User Experience:

BodyBrain mette a disposizione dell'utente una libreria di exergames, ognuno dei quali è progettato per allenare specifiche facoltà cognitivo-motorie. Ogni gioco è caratterizzato da una sua identità e da meccaniche che coinvolgono più tipi di interazione contemporaneamente, con una predominanza della componente cognitiva.

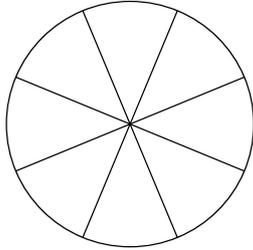
Il primo gioco pensato per comporre la libreria di contenuti iniziale è Tide, ispirato dal modello di gameplay dei braingames di allenamento per la visione periferica e Double Decision (vedi Benchmarking pag. 108). Il fattore innovativo è l'interazione, non tradizionale, con schermo touch o mouse, ma tramite il body tracking delle gambe del giocatore.

L'intento è quello di convertire allenamento propriocettivo (vedi pag. 68), che coinvolge solitamente l'impiego delle gambe, in input e azioni di gioco su schermo. La metafora utilizzata è quella della spiaggia, l'immagine delle orme cancellate dall'acqua, con l'intento di trasmettere sensazioni positive in un grafica "flat" astratta e minimale.



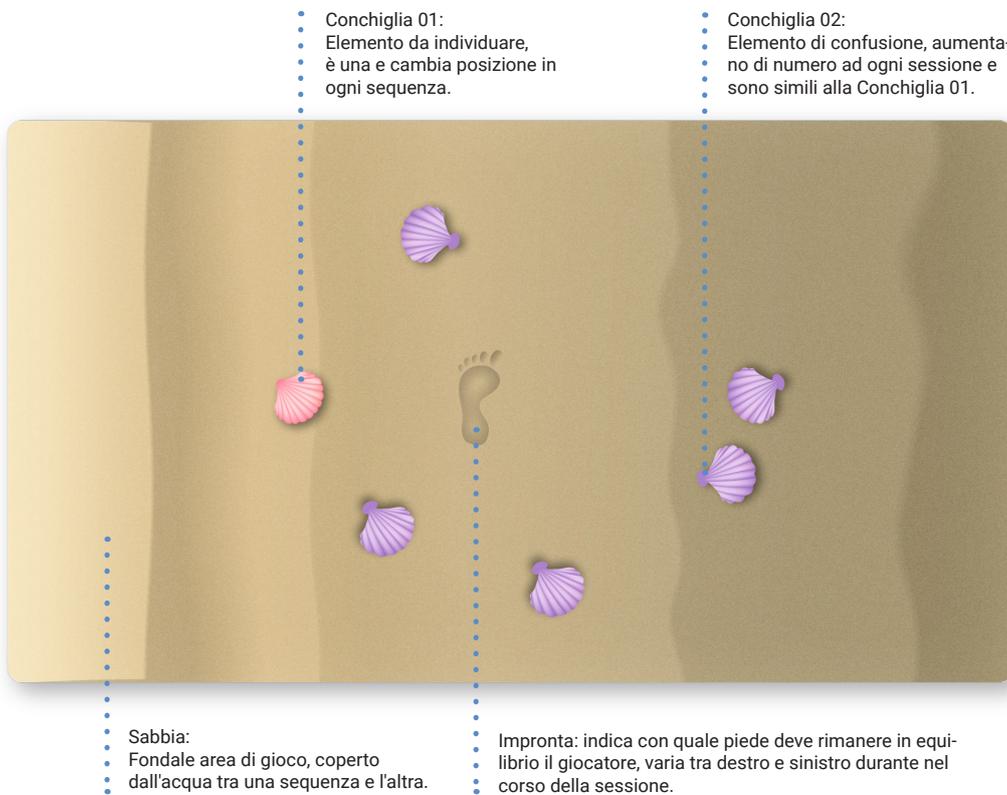
User Interface:

L'interfaccia di gioco è stata disegnata in modo da raggiungere un buon compromesso tra chiarezza di lettura e piacevolezza grafica, si è scelto quindi uno stile grafico astratto con forti contrasti, sullo stile dei prodotti Lumosity (vedi Benchmarking pag. 112). Il numero di asset è relegato a pochi elementi che sovrapponendosi sullo schermo a ritmi calzanti, devono comporre uno scenario essenziale e che non distraiga troppo, con l'aggiunta di dettagli inutili per il gameplay.

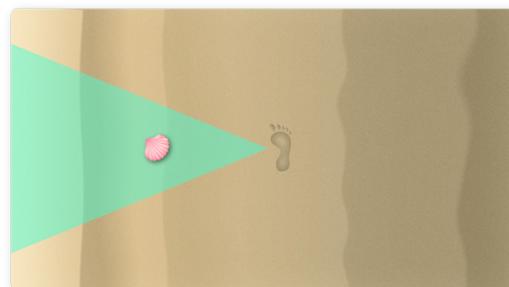


Lo scopo, come per i giochi per l'allenamento delle visioni periferiche, è individuare la conchiglia diversa tra i pattern mostrati a schermo, che periodicamente saranno nascosti dall'acqua della marea.

L'area di gioco è divisa in un totale di 8 spicchi, visualizzabili solo durante la fase di selezione dell'area in cui il giocatore pensa che sia comparsa pochi istanti prima la conchiglia.



Il raggio di selezione è rappresentato da un raggio che corrisponde alla dimensione di una singola porzione di schermo.



Per poter confermare la selezione è necessario attendere n. secondi, in attesa che si manifesti il feedback positivo o negativo a secondo se il giocatore ha indovinato o no (verde-positivo, rosso-negativo).



Game Design:

Tide è pensato su due livelli di interazione, visuo-percettiva e motoria. La seconda in particolare coinvolge movimenti che riproducono sequenze relative all'esercizio propriocettivo dell'equilibrio su un piede solo. In particolare questo esercizio ha lo scopo di "stressare" l'equilibrio dell'utente, spostandone frequentemente il baricentro in modo che si generi una risposta di adattamento continuativo. Di conseguenza il giocatore nel corso del gioco viene messo nelle condizioni di posizionarsi su un piede solo, mentre l'altro, libero di muoversi, può essere utilizzato per selezionare le porzioni di schermo dell'area di gioco.

Il tempo di selezione non è istantaneo, ma dura diversi secondi, in modo da lasciare il tempo al giocatore di bilanciarsi e finalizzare la sequenza nel modo più performante.

Durante il gioco il sistema indica quando è necessario un cambio di piede, in modo da permettere l'allenamento sul maggior numero di pose e garantire un ampio ritmo e varietà di interazioni.

Il tracking avviene solo dal torso in giù, concentrandosi sulle punte dei piedi, con un sistema di riconoscimento che legge un totale di 16 pose (8 per gamba).

Storyboard Gameplay:



FRAME 01 _ Preparazione.
Fondale Sabbioso



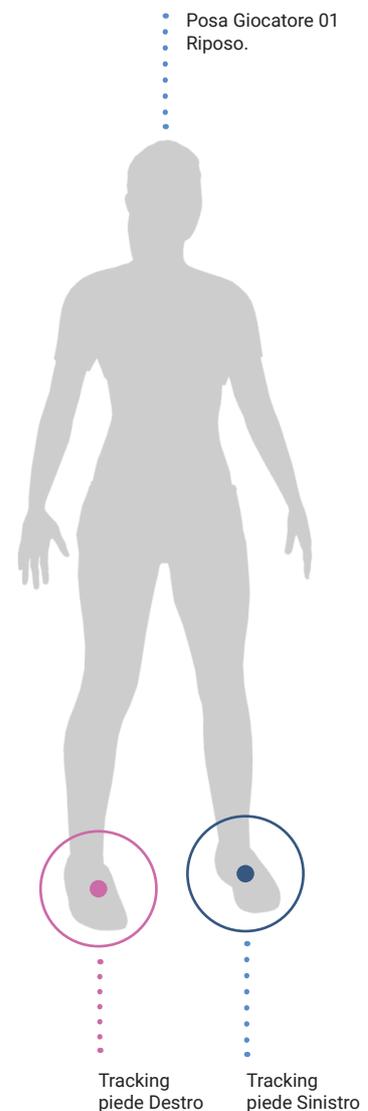
FRAME 01.1 _ Preparazione.
Compaiono le prime
impronte, che indicano una
posa di riposo statica.



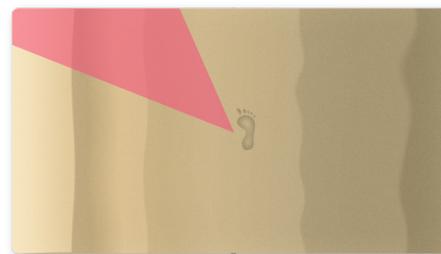
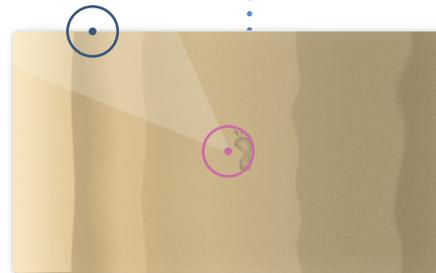
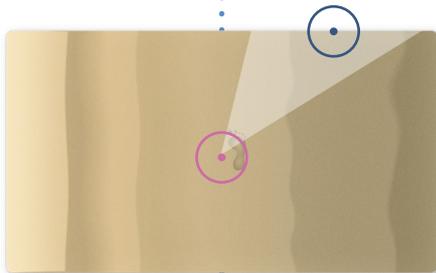
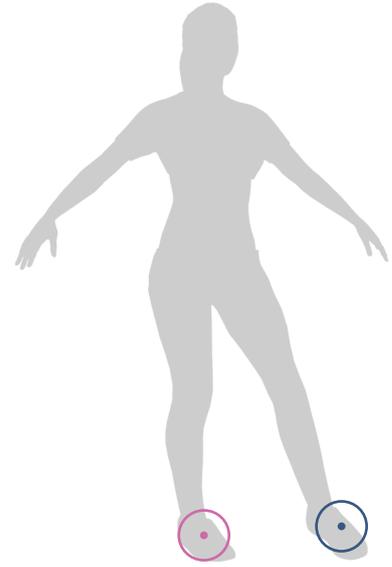
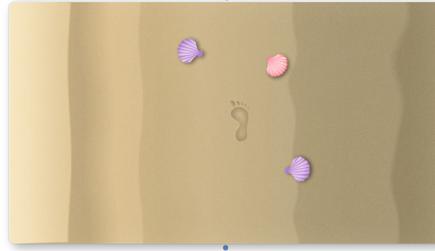
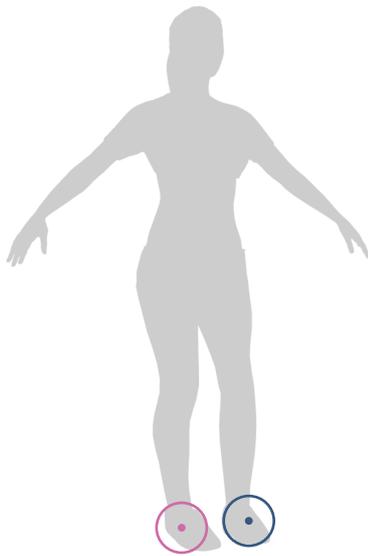
FRAME 01.2 _ Preparazione.
Prima onda. Le impronte
sono cancellate.



FRAME 02 _ Inizio gioco.
Anticipazione prima che
venga visualizzato il primo
pattern.



FRAME 02.1 _ Compare il primo pattern, per poi essere ricoperto dalla marea dopo pochi istanti.



FRAME 03a _ Selezione e conferma. Il feedback positivo indica che il giocatore ha indovinato.

FRAME 03b _ Selezione e Conferma. Il feedback negativo indica che il giocatore ha sbagliato sezione.



FRAME n _ Restart. Il ciclo riprende con difficoltà crescente.

Sistema Prodotto:

System map:

Il progetto BodyBrain va contestualizzato all'interno di una mappa di sistema che coinvolge utenti, attori interni ed attori esterni, in modo da formare una rete unificata che ha lo scopo di generare innovazione e perfezionamento crescente del prodotto/servizio in un tempo medio-lungo.

Il grafico nella pagina seguente rappresenta una prima impalcatura su cui costruire un modello di business e la struttura di questo ipotetico servizio: a sinistra sono descritte le interazioni che intercorrono tra utenti e il sistema di controllo, partendo da una prima fase di considerazione dell'utente a quella finale di acquisto, che non conclude, ma continua nella fruizione dei servizi digitali. Infatti BodyBrain non va considerato come un prodotto "one shot", ma come il tramite di una serie di servizi che inizia con una soluzione standard, compresa nel prezzo di partenza, ma che è aperta a continui aggiornamenti e nuove offerte tramite lo shop online.

L'acquisto della Base Station è solo l'inizio di un'offerta che si può ampliare e perfezionare nel tempo, che si concentra prettamente sul lato della consegna in digitale. Nella sezione Digital Delivery sono sintetizzati i principali punti dell'offerta, che il sistema di controllo dovrà provvedere a sviluppare e rinnovare nel tempo.

Questo è possibile tramite l'introduzione di attori esterni, descritti nella porzione sinistra del grafico, che sono composti principalmente da due reti principali di professionisti nel campo dell'Healthcare nel primo e Sviluppatori di applicazioni inerenti al settore del gaming e dell'interazione digitale nel secondo. Il modello prevede una stretta collaborazione tra gli Sviluppatori interni del sistema e gli attori esterni, per ottenere 2 risultati principali:

Lo sviluppo di nuovi contenuti originali e certificati dal punto di vista degli effetti medici; e la possibilità di creare un canale di terapie controllo remoto, tra utenti e i loro terapeuti, in modo da generare un'alternativa ai tradizionali sistemi di riabilitazione o training cognitivo.

Utenti e Stakeholder (modelli Personas pag. 98):



Over 60_Silver Digital:

Bisogno: Ricerca soluzioni di fitness flessibili che gli permettano di risparmiare tempo e denaro, senza sacrificare l'aiuto di un trainer.



Over 70_Senior:

Bisogno: In maggioranza non consapevole dell'importanza dell'utilità del cognitive training, è preoccupato dell'insorgere degli acciacchi dell'età che stanno manifestando.



Caregiver:

Bisogno: Un parente o una persona che si prende cura del primo e secondo target che cerca soluzioni per rendere il suo supporto più efficiente.



Professionisti nell'Healthcare:

Es: Fisioterapisti, Geriatria, Personal trainer, Yoga trainer.
Stato: Liberi professionisti, collettivi, associazioni o imprese.



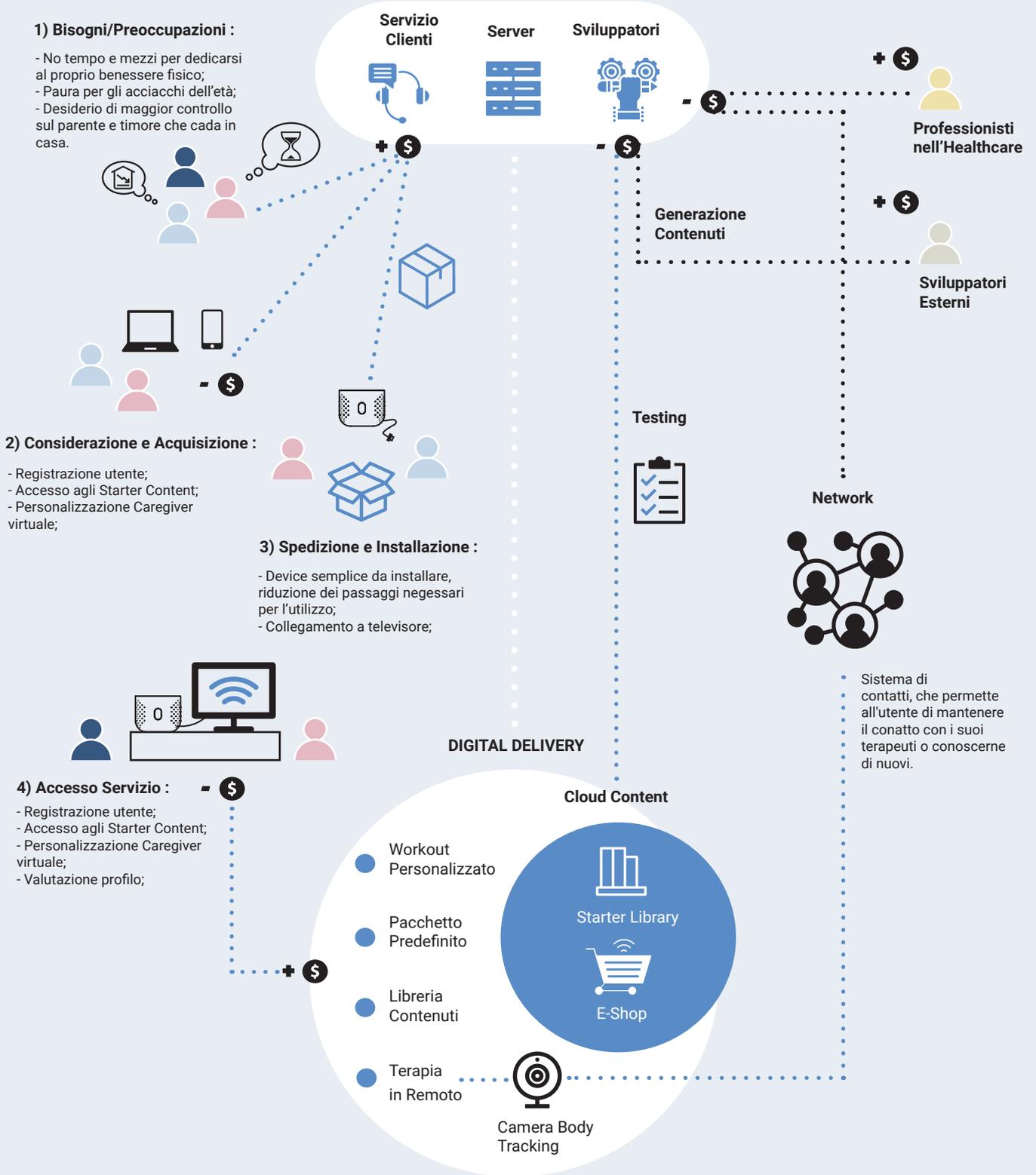
Sviluppatori Esterni:

Es: Programmatori, Artisti, Game Designer
Stato: Liberi Professionisti, gruppi indipendenti o Imprese specializzate nel settore dello sviluppo videogiochi e applicazioni.



Body Brain

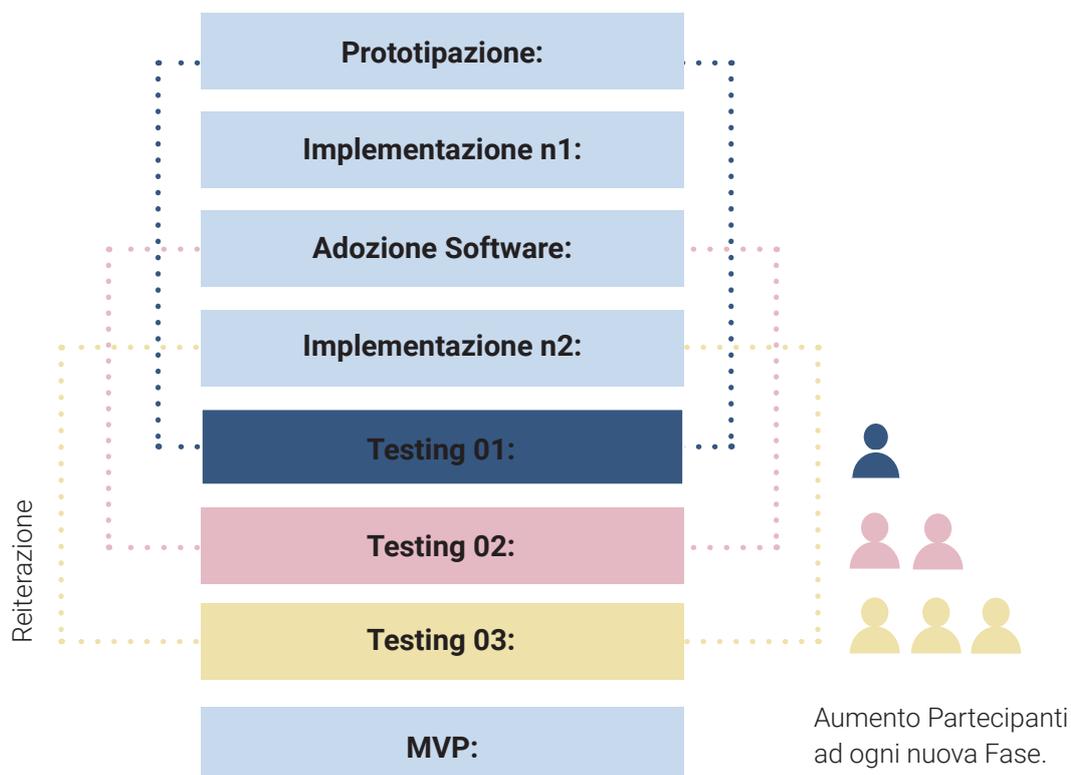
SISTEMA DI CONTROLLO



Sviluppi Futuri

Fasi Successive:

Grafico sintesi fasi di sviluppo successive tramite un modello reiterativo :



Definito nel dettaglio il concept, sia dal punto di vista dei componenti da produrre, sia degli strumenti tecnologici da utilizzare, è necessario elaborare un piano di sviluppo che porti alla realizzazione di un MVP (Minimum Viable Product). Quest'ultimo è necessario che rifletta il più possibile le previsioni di apprezzamento da parte dei fruitori, sia dal punto di vista della funzionalità che del mercato. Di conseguenza saranno necessarie diverse fasi di testing su campioni di utenti prova sempre maggiori, comprendendo una raccolta dei feedback e un aggiornamento del progetto tramite un riscontro diretto di interazioni reali e opinioni dirette.

Secondo il modello mostrato nel grafico, saranno necessarie almeno tre fasi di testing, caratterizzate da intenti e verifiche diverse a seconda dei risultati ottenuti in corso d'opera.

Prima delle tre fasi di testing è indispensabile dotarsi di uno o più prototipi preliminari, con gradi di sviluppo all'inizio basilari, che poi andranno implementati durante le fasi successive, attraverso un modello reiterativo, che rivede ciclicamente il progetto iniziale alla luce dei risultati ottenuti

Queste comprendono: la prototipazione, da intendersi esclusiva dello sviluppo delle Base Station e del controller saturimetro; seguita dall'adozione del software, che consiste nella ricerca tra le piattaforme di sviluppo esistenti, della più adattata dal punto di vista dei costi di licenza e implementazione. Alla fine queste fasi di sviluppo è prevedibile una modifica parziale dei dettagli di prodotto e dell'usabilità dell'interfaccia.

Prototipazione preliminare:

Componenti Hardware:

- Scheda madre Raspberry pi 4 (50-100 €)
- Camera Tof Nimbus 3D (230 €)
- Modulo microfono Electret da 20-20KHz (5 €)
- Modulo Riconoscimento vocale Pi HAT (15 €)
- Ventilatore Raspberry (4 €)
- Arduino PRO MINI (15 €)
- Accelerometro 3 Assi Arduino (4 €)
- Modulo Emittitore IR e rivelatore per Arduino (10 €)

Totale approssimativo: 350 €

Componenti Prodotto:

Produzione componenti tramite stampaggio 3D in resina anycubic sla bianca, su stampante anycubic photon.

Totale componenti da produrre: 11

Ore produzione per componente più rimozione supporti: 20-25 ore.

Costi totale produzione: 180-200 €

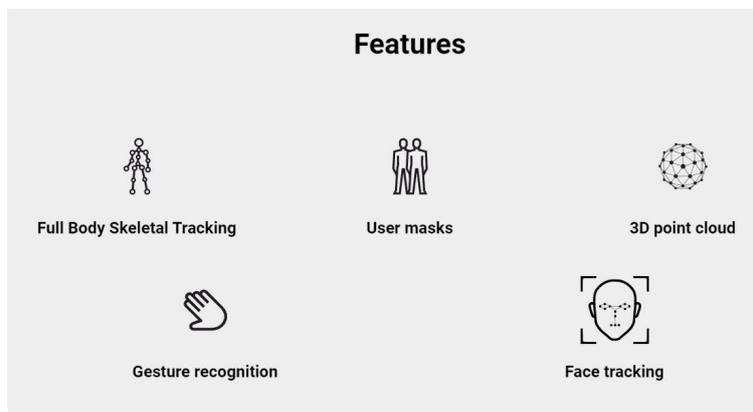
Budget stimato per componenti primo prototipo : 550€

Adozione Software preliminare:

A partire dalla scelta dei componenti per l'hardware è necessario definire anche i software che permetteranno di tradurre gli input letti dalla Tof camera in interazioni all'interno dell'applicazione. Il body tracking indipendente dai sensori è ormai una tecnologia consolidata, nell'ultimo decennio dal rilascio del Kinect sono uscite sul mercato molte applicazioni che permettono agli sviluppatori di interfacciarsi con questa tecnologia, con costi di licenza medio-bassi.

Tra i software opensource che ritengo un buon compromesso tra costi e prestazione, ho selezionato Nuitrack. Software sviluppato per offrire l'utilizzo di un ampio range di feature compatibile con la maggior parte degli hardware e sistemi operativi presenti sul mercato, tra cui Raspberry Pi 3.

Budget stimato per adozione software preliniminare :100€



Conclusione

Considerazioni finali:

Nonostante le problematiche causate dall'esigenza COVID19 degli ultimi mesi, lo sviluppo del progetto BodyBrain ha raggiunto risultati personalmente soddisfacenti. Tra i risultati andati al di sotto delle aspettative c'è il fatto che non sia stato possibile produrre un prototipo funzionante con cui eseguire delle fasi di testing preliminare.

Causa la mancanza di mezzi e di disponibilità di soggetti volontari su cui poter eseguire delle prove dirette a monitorare i progressi.

Ma dal punto di vista concettuale e logico il progetto è quasi completo, di conseguenza può essere iniziata la fase di implementazione accennata della parte finale del capitolo 6, che ho intenzione di iniziare ad organizzare nei prossimi mesi rinnovando la collaborazione con L'Istituto di Ricerca di Koper. Altri elementi da approfondire sono relative ad alcune voci dell'user experience, che necessitano un ulteriore approfondimento in vista dello sviluppo di un mvp, nello specifico: Games Library e Shop, con il conseguente approfondimento dell'interazione.

Oltre a questo è utile elaborare altri progetti di exergames, in modo da comporre una prima libreria definendo così un iniziale pacchetto di offerta che possa mettere alla prova le potenzialità del prodotto. Naturalmente ognuno di questi prodotti deve avere uno sviluppo e un implementazione individuale, trasversale alla parte di prodotto, comprendone appieno i limiti e le possibilità interattive. Il gioco presentato Tide non è altro che un esempio delle possibilità esperienziali che questo prodotto può introdurre negli spazi domestici, in vista di un futuro in cui la tecnologia diventerà sempre più pervasiva, in cui sarà indispensabile escogitare nuovi metodi di coinvolgimento dell'utente nei processi di acquisto e di interazione.

Il tentativo di questo progetto è anche quello di mostrare come l'intrattenimento e l'utile, in questo caso il terapeutico, possono essere conciliati in modi innovativi e più efficienti, che abbattano gli stereotipi e le barriere tra le generazioni, età fisiologiche e le culture di appartenenza.

Il giocare è un bisogno naturale dell'essere umano, che dev'essere maggiormente legittimato e valorizzato, alla luce dei concreti benefici psicofisici che può generare, veicolato in esperienze trasformative o fine a se stesse.

Ringraziamenti:

Ringrazio il mio Relatore principale Francesco Zurlo, per tutto il supporto e la disponibilità mostrata durante lo sviluppo del mio progetto;

Ringrazio il mio correlatore, Mario de Liguori per i suggerimenti e l'aiuto che mi ha fornito, grazie al suo contributo mi è stato possibile elaborare l'intero brief iniziale;

Ringrazio il mio secondo correlatore Uros Marusic e il resto dello staff dell'Istituto di Ricerche Kinesiologiche di Koper, per avermi dato la possibilità di accedere alle loro ricerche;

Ringrazio Cristina Muto e Andrea Giubolini per avermi aiutato nel design del logo e delle grafiche;

Ringrazio Elena Bernini per l'aiuto di adattamento e traduzione dei testi dall'italiano all'inglese, per la partecipazione al International Competition DIA 2020;

Ringrazio Andrea Terraneo per avermi messo a disposizione le sue macchine di stampa 3D e l'aiuto nella produzione dei primi modellini di studio;

Infine ringrazio il Politecnico di Milano, in particolare la Scuola del Design per avermi accompagnato alla conclusione di questa fase della mia vita professionale e per tutte le opportunità che mi sono state offerte.

Bibliografia:

Saggi e manuali:

Gianfranco Denes. (2016) *Plasticità Cerebrale, come cambia il cervello nel corso della vita*. Roma. Carocci Editore

Maresa Bertolo, Ilaria Mariani. (2014) *Game Design*

Michael Merzenich (2013) *Soft Wired*. Second Ediction. San Francisco. Parnassus Publishing

Stefano Triberti, Luca Argenton. (2013) *Psicologia dei Videogiochi, come i mondi virtuali influenzano mente e comportamento*. Milano. Apogeo

Roberto Verganti. (2013) *Design-Driven Innovation*. Rizzoli Etas . prima ristampa

Giuseppe Riva. (2012) *Psicologia dei nuovi media*. Terza Edizione. Bologna. Il Mulino

Shlomo Breznitz, Collins Hemingway. (2012) *Maximum Brainpower*. New York. Hay House

Ryuta Kawashima. (2009) *Brain Training*. Milano. Mondadori Editore

Marc Prensky. (2007) *Digital Game-Based Learning*. Saint Paul, Minnesota. Paragon House

Clark C. Abt. (1987) *Serious Games*. Lanham. University Press of America

Pubblicazioni Scientifiche:

Manuel Pezzerà, Alessandro Tironi, Jacopo Essenziale, Renato Mainetti, N. Alberto Borghese (2019) *Approaches for increasing patient's engagement and motivation in exer-games-based autonomous telerehabilitation*. Applied Intelligent Systems Laboratory AISLab, Computer Science Dept. Università degli Studi di Milano. Milano.

Uros Marusic, Joe Verghese, Jeannette R. Mobility. (2018) *Cognitive-Based Interventions to Improve Mobility: A Systematic Review and Meta-analysis*. HHS Public Access.

Philip D. Harvey, Susan R. McGurk, Henry Mahncke, Til Wykes (2018) *Controversies in Computerized Cognitive Training*. Science Direct.

Uros Marusic, Sidney Grospretre. (2018) *Non-physical approaches to counteract age-related functional deterioration: Applications for rehabilitation and neural mechanisms*. European Journal of Sport Science.

Marios Kyriazis, Elisavet Kiourti (2018) *Video Games and Other Online Activities May Improve Health in Ageing*. ELPIS Foundation for Indefinite Lifespans, Larnaca, Cyprus University of Cyprus, Nicosia, Cyprus. Frontiers in Medicine geriatric medicine.

Joseph W. Kable, M. Kathleen Caulfield, Mary Falcone, Mairead McConnell, Leah Bernardo, Trishala Parthasarathi, Nicole Cooper, Rebecca Ashare, Janet Audrain-McGovern, Robert Hornik, Paul Dieffenbach, Frank J. Lee, Caryn Lerman (2017) *No Effect of Commercial Cognitive Training on Brain Activity, Choice Behavior, or Cognitive Performance*. The Journal of Neuroscience.

Joanna E. Lewis, Mark B. Neider. (2017) *Designing Wearable Technology for an Aging Population*. Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications.

Ellen Brox, Stathis Th Konstantinidis, Gunn Evertsen (2017) *User-Centered Design of Serious Games for Older Adults Following 3 Years of Experience With Exergames for Seniors: A Study Design*. JMIR Publications.

Uros Marusic, Voyko Kavcic, Bruno Giordani. (2015) *Computerized Spatial Navigation Training During 14 Days of Bed Rest in Healthy Older Adult Men: Effect on Gait Performance*. PubMed, National Center for Biotechnology Information.

George W. Rebok, Karlene Ball (2014) *Ten-Year of the ACTIVE Cognitive Training Trial on Cognition and Everyday Functioning in Older Adults*. HHS Public Access.

Eva van het Reve, Eling D. de Bruin (2014) *Strength-balance supplemented with computerized cognitive training to improve dual task gait and divided attention in older adults: a multicenter randomized-controlled trial*. BMC Geriatrics.

Di Tore A. Raiola G. (2012) *Exergames e Didattica delle Attività Motorie e Sportive*. European Journal of Sustainable Development.

Glenn E. Smith, Patricia Housen, Kristine Yaffe, Ronald Ruff, Robert F. Kennison, Henry W. Mahncke, Elizabeth M. Zelinski (2009) *A Cognitive Training Program Based on Principles of Brain Plasticity: Results from the Improvement in Memory with Plasticity based Adaptive Cognitive Training (IMPACT) Study*. Wiley Online Library.

Pubblicazioni online:

Katie Jones (2020) *The Most Loved Brands, by Generation*. Visual Capitalist. Link: <https://www.visualcapitalist.com/the-most-loved-brands/>

Davide Sganzerla (2020) *Allenamento propriocettivo*. MyPersonalTrainer Link: <https://www.mypersonaltrainer.it/allenamento/esercizi-propriocettivi.html>

IHRSA Staff (2020) *2019 Fitness Industry Trends Shed Light on 2020 & Beyond*. IHRSA. Link: <https://www.ihrsa.org/improve-your-club/industry-news/2019-fitness-industry-trends-shed-light-on-2020-beyond/>

Walter R. Thompson (2019) *Worldwide Survey of fitness Trends for 2019*. ACSM's Health & Fitness Journal. Link: https://journals.lww.com/acsm-healthfitness/Fulltext/2018/11000/WORLDWIDE_SURVEY_OF_FITNESS_TRENDS_FOR_2019.6.aspx?WT.mc_id=HPxADx20100319xMP

Giusi Fasano (2019) *L'isolamento, la malattia, le difficoltà: essere anziano in Italia*. Corriere della Sera / Cronache. Link: https://www.corriere.it/cronache/19_settembre_19/isolamento-malattia-difficolta-essere-anziano-italia-7a3d4cd4-db24-11e9-94b9-f72cb5920b7e.shtml

Gruppo Tecnico Passi - Iss. (2019) *I dati per l'italia Isolamento sociale*. Epicentro Il portale dell'epidemiologia per la sanità pubblica a cura dell'Istituto superiore di sanità. Link: <https://www.epicentro.iss.it/passi-argento/dati/isolamento#dati>

Fabio Marino. (2019) *Fisioterapia per Anziani: Come e quando!* Fabio Marino il blog. Link: <https://www.marinofabio.it/fisioterapia-per-anziani/6391/>

Silvia Di Gennaro. (2019) *Altro che vecchi! Ecco perché il marketing dovrebbe ancora occuparsi dei Baby Boomer*. Ninja. Link: <https://www.ninjamarketing.it/2019/12/04/marketing-baby-boomer/>

Sabrina Weiss. (2019) *Brain training apps don't really work. So why do we love them?* Wired.it. Link: <https://www.wired.co.uk/article/nintendo-brain-training-switch>

Mara Magistrone (2018) *Cosa sono gli exergames e perché possono aiutare le persone con Sclerosi multipla*. Wired.it. Link: https://www.wired.it/scienza/medicina/2018/03/02/exergames-riabilitazione-sclerosi-multipla?refresh_ce=

Filippo Mastroianni. (2017) *Come è cambiata l'aspettativa di vita nel mondo (1960-2015)?* Il Sole 24 Ore, Economia. Link: https://www.infodata.ilssole24ore.com/2017/11/16/cambiata-laspettativa-vita-nel-mondo-1960-2015?refresh_ce=1

Virginia Dara. (2017) *Consumatori senior: chi sono e perché rappresentano un target strategico*. Inside Marketing. Link: <https://www.insidemarketing.it/consumatori-senior-chi-sono/#>

Emilio Cozzi. (2017) *Addio al Kinect (2010—2017)*. Wired.it. Link: <https://www.wired.it/gadget/videogiochi/2017/10/27/kinect-e-morto/>

Anna Vlasits (2017) *Could a Videogame Strengthen Your Aging Brain?* Wired.it. Link: <https://www.wired.com/story/could-a-videogame-strengthen-your-aging-brain/>

Antonio Caronna (2013) *Nintendo: Il Vitality sensor del Wii ha fallito perché faceva meno di quel che ci aspettavamo*. EveryEye.it. Link: <https://www.everyeye.it/notizie/nintendo-il-vitality-sensor-del-wii-ha-fallito-perch-faceva-meno-di-quel-che-ci-aspettavamo-163326.html>

Lucia Galluzzo, Claudia Gandin, Silvia Ghirini, Emanuele Scafato. (2012) *L'invecchiamento della popolazione: opportunità o sfida?* Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute, Istituto Superiore di Sanità, Roma. Epicentro Il portale dell'epidemiologia per la sanità pubblica a cura dell'Istituto superiore di sanità. Link: <https://www.epicentro.iss.it/ben/2012/aprile/2>

Stefano Cazzani (2012) *Milano capitale dei sensori MEMS*. Strumentazione Elettronica.it. Link: <https://www.strumentazioneelettronica.it/tecnologie/analog-test/milano-capitale-dei-sensori-mems-20120622895/?showall=1>

Massimo Tanzi (2011) *La giusta fisioterapia per l'anziano*. Stannah. Link: <https://blog.stannah.it/salute-benessere/la-giusta-fisioterapia-per-l-anziano/>

Antonella Sparvoli. (2009) *Anziani, meno cadute riprogrammando l'equilibrio*. Corriere.it. Salute / Reumatologia. Link: https://www.corriere.it/salute/reumatologia/09_marzo_10/anziani_cadute_equilibrio_cd2b80e2-od89-11de-82af-00144fo2aabc.shtml

Charlene Laino. (2004) *Try a Kinder, Gentler Workout*. MedicineNet. Link: <https://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=56451>

Immagini:

Immagini capitoli: David Vintiner

Immagini Benchmarking ricavate da rete, fonti: Google immagini, Pinterest, Unsplash

Contatti:

Nome: Marco Tosoni

Email: marco.tosoni1392@gmail.com

Social Network:

<https://www.artstation.com/marcheheadroom>

<https://www.linkedin.com/in/marco-tosoni-a31122186/>

