



GEMELLO DIGITALE VIVENTE

Ricerca su GMA e GMP



fondazione olitec

Nicolini Massimiliano

1 NOVEMBRE 2023

FONDAZIONE OLITEC CARITATE CHRISTI

www.olimaint.tech

Sommario

Gemello Digitale Attivo e Postumo.....	2
Il cervello può vivere al di fuori del corpo ?	5
Il cervello vive fuori dal corpo	5
Il cervello può vivere senza il corpo: la questione etica è ancora aperta	6
Depolarizzazione terminale diffusa e silenzio elettrico nella morte della corteccia cerebrale umana	6

Gemello Digitale Attivo e Postumo

Analizzare il fatto che sia possibile **trasferire la propria identità personale all'interno di un mondo digitalizzato** è di per sé qualche cosa che può indurci in qualche dubbio dal punto di vista etico, pratico, o addirittura della stessa esistenza.

Per far sì che possiamo costruire un modello che ci rappresenta realmente dobbiamo partire da un presupposto che è ovviamente quello relativo alla quantità ed alla base dei dati che noi siamo in grado di offrire al sistema per simulare quello che potrebbe essere il nostro comportamento all'interno della realtà digitale.

Questo però non è effettivamente l'obiettivo della nostra ricerca, perché l'obiettivo della nostra ricerca è proprio quello di riuscire a **trasferire la presenza cosciente dell'individuo** all'interno di un corpo digitalizzato e far sì che al suo interno sia possibile per esso proseguire la sua vita compiendo attività ed avendo le medesime stimolazioni che si hanno nella vita reale, o quella che noi consideriamo tale.

E chiaro che dobbiamo partire da un presupposto essenziale ovvero la **capacità del cervello di sopravvivere al corpo**, anche perché l'esistenza stessa è qualche cosa che ad oggi la scienza non è in grado di racchiudere o di identificare in quale posizione esatta si vada a collocare nel corpo umano la nostra capacità di essere coscienti

Noi oggi di fatto possiamo tracciare delle linee attraverso le quali poter costruire la nostra **eternità digitale** e renderla, di fatto al momento, svincolata dalla realtà fisica che stiamo vivendo, chiaro è che il trapasso fisico non ci permetterà di poterci ritrovare all'interno dell'involucro digitale che abbiamo costruito negli anni, quella è effettivamente **la vera sfida** che noi dobbiamo riuscire a vincere.

Se per quanto riguarda soggetti disabili, persone che hanno una mobilità ridotta, l'utilizzo della realtà immersiva può significare una vera nuova vita attraverso l'utilizzo di comandi che si possono inviare ai vari sistemi tramite stimoli elettrici del cervello o movimenti di quelle parti del corpo che hanno capacità di muoversi le persone hanno la possibilità di coinvolgersi in una vita reale totalmente digitalizzata quando il loro corpo non permette loro di poterla vivere, quindi in questo caso una buona parte delle persone potrebbe ritornare e rientrare ad essere tra quei soggetti che noi possiamo chiaramente considerare come nuova **popolazione attiva** che nel caso in cui ci siano delle capacità reali cerebrali sono in grado comunque di muoversi all'interno di una realtà virtualizzata che permette loro di vivere una vita piena e completa.

Ma quello che è l'obiettivo principale è il fatto che si possa **trasferire la coscienza** e quindi l'essenza della percezione di esistere all'interno di un corpo totalmente digitalizzato.

Mentre da una parte abbiamo completamente le capacità attuali di trasferire l'intera vita dell'individuo, la sua capacità di elaborare pensiero, i suoi modelli comportamentali, non abbiamo la possibilità di poter rendere questo gemello digitale eterno anche parimenti **creativo** al soggetto originale e quindi da qui è necessario che si identifichi e si individui con esattezza dove e come può essere possibile acquisire l'informazione e **mantenere costante nel tempo ab initio la coscienza dell'individuo** trasferita in un corpo completamente digitale.

Quindi è molto importante la capacità di comprendere la modalità con la quale si possano **fermare i processi di invecchiamento** delle cellule cerebrali.

Per quanto concerne invece la parte tecnica di programmazione e progettazione di realtà immersiva posso affermare che siamo ad un punto molto avanzato e quindi siamo in grado oggi di coinvolgere appieno le

persone **convincendole di essere realmente all'interno di una realtà digitalizzata** che loro considerano come realtà ufficiale, ovvero quello che noi chiamiamo la nostra **realtà abituale**.

Questo significa, al momento attuale della sperimentazione, la capacità e la possibilità di abbandonare il corpo nel suo utilizzo corretto e di mantenerlo solo e unicamente col suo scopo funzionale di fungere da erogatore di energia, ovvero gigantesca batteria, che alimenta il nostro cervello che è ormai totalmente coinvolto all'interno della realtà digitalizzata e che quindi lì vive la sua fisicità digitale.

Questo può essere effettivamente un qualche cosa di estremamente stravolgente per le persone perché permette agli individui di potersi costruire una presenza migliore in un mondo migliore beneficiandone dei suoi frutti e risultati anche nel mondo reale.

Un impiegato che lavora in una realtà virtualizzata **può produrre gli stessi effetti lavorativi** per l'impresa tanto quando lo produce essendone fisicamente parte attiva ed integrante, molte altre funzioni possono essere svolte attraverso il trasferimento cosciente della nostra scelta di vita di realtà all'interno di un mondo virtualizzato e produrne indipendentemente i medesimi effetti sia nel mondo virtualizzato sia nel mondo fisico.

Proviamo ad immaginare quali benefici dal punto di vista della soddisfazione personale ci possono dare applicazioni di questa natura con soggetti in vita che magari sono in una condizione che li potrebbe portare a compiere delle scelte sbagliate, proviamo a immaginare una persona che vive una realtà fisica non soddisfacente e che trasferendo la sua fisicità all'interno di un mondo virtualizzato invece può godere appieno di quella che può essere un miglioramento reale dal punto di vista totalizzante, anche affettivo per esempio, e quindi di rendere la persona migliore e allontanarla da pensieri che magari a volte possono produrre degli effetti negativi non solo per il soggetto stesso ma anche per la società di persone che lo circonda.

Per poter vivere una vita piena all'interno di realtà digitalizzate sono necessarie chiaramente alcune strutture di base che le persone devono poter utilizzare, oltre alla possibilità di poter gestire in autonomia anche dei processi creativi all'interno dei mondi digitalizzati questo è molto utile perché permetterebbe alla persona di poter realizzare a sua misura ciò che circonda e quindi dargli la possibilità di poterlo gestire secondo quello che effettivamente lo fa stare bene.

Per approcciarsi correttamente all'utilizzo di questa tecnologia per le persone che vogliono diventare parte di questa **semi eternità digitale** è necessaria ovviamente una importante preparazione che le renda consapevoli del fatto che potrebbero perdere una parte della loro fisicità e che il rientro dalla realtà virtualizzata per un lungo periodo alla realtà fisica potrebbe chiaramente essere abbastanza traumatizzante ma soprattutto potrebbe anche portare con sé alcune conseguenze di carattere fisico, dato anche il poco utilizzo del corpo durante tutta la vita digitalizzata.

Quindi la scelta sta nel decidere se abbandonare la fisicità completamente e trasferirsi completamente in una realtà virtualizzata oppure non farlo; delle soluzioni ibride trasferirebbero nelle esistenze, sia digitale sia fisica, delle informazioni che il cervello andrebbe a ricercare da una parte e dall'altra e che potrebbero diventare dei momenti di disagio, sconcerto, proprio perché non c'è la possibilità di ritrovarle.

Parliamo quindi di un trasferimento totalizzante ed estremo dove **il corpo**, come sopra accennato, **rimane solo l'elemento che alimenta le funzionalità cerebrali** e quelle funzionalità utili al soggetto per poter compiere la propria vita all'interno del mondo virtualizzato.

E proprio perché il corpo diventa un elemento è importante che deve essere chiaramente monitorato in maniera corretta e mantenuto in maniera altrettanto puntuale da degli staff che si devono occupare di alimentarlo e di mantenerlo in corretto funzionamento.

Il corpo arriverà a fungere da mera batteria del cervello divenendo sempre meno utile allo scopo della vita digitale.

Mentre questo per i soggetti a ridotta capacità motoria è un'enorme avanzamento nella gestione della propria vita, la fase di regressione fisica che invece andrebbero a vivere i soggetti normodotati è ovviamente qualche cosa che deve richiedere un'approfondita analisi dal punto di vista medico, psicologico che ogni soggetto deve ovviamente valutare.

Le persone fra l'altro sanno anche avere la capacità di **poter agire dal mondo virtualizzato nel mondo fisico** e viceversa attraverso **robot e droni** che potranno svolgere eventualmente le loro attività comandate dai sistemi **OPM** all'interno e in mondi virtualizzati, ed è così per esempio che **un fattorino potrà continuare a consegnare i propri pacchi anche rimanendo costantemente all'interno nella realtà virtualizzata** ma in quella fase di interconnessione con la realtà fisica, in un processo di mixed reality tra virtualizzato e fisico che permette un'interazione completa di alcuni processi, come anche **un operatore meccanico può proseguire nel gestire e programmare le proprie macchine rimanendo all'interno nella sua realtà virtualizzata**.

Va ovviamente organizzata un'attività corretta di **manutenzione del corpo** del soggetto proprio per evitare che possa diventare problematico il benessere all'interno del mondo virtualizzato, in questo caso ovviamente devono entrare in campo gli specialisti che già oggi per esempio si occupano di degenti allettati a ridotta capacità motoria per mantenere attivi i loro processi vitali funzionali ed evitare problemi come ad esempio piaghe da decubito o altre situazioni analoghe.

Potrebbero nascere sistemi di accoglienza del corpo attraverso nuove tecnologie che renderebbero di per sé inutili i presidi umani

Destino diverso invece lo abbiamo se vogliamo costruire la nostra identità digitale il più possibile affine a quella che è la nostra identità reale istruendola nel tempo per permettere poi al nostro gemello digitale di **proseguire a vivere all'interno del mondo virtualizzato** del momento in cui la nostra fisicità non ci sarà più, ovviamente siamo ancora nella valutazione di un **gemello digitale non cosciente** ma solamente istruito che meccanicamente, secondo le dinamiche degli algoritmi, sarà in grado di rivivere lo storico dei momenti vissuti dal soggetto reale e di costruire sulla base delle esperienze passate dei pensieri relativi ad elementi di attualità.

Questo può per esempio di fatto **consegnare all'eternità il pensiero e il modello comportamentale di un individuo** che potrà in futuro proseguire a svolgere determinati attività tanto quanto le svolgeva nella sua vita fisica e che al termine della stessa possono essere tranquillamente portate avanti con le stesse medesime modalità che l'algoritmo ha imparato nel tempo, proviamo a pensare ad un costruttore, ad un ingegnere, ad un creativo, che nella sua vita ha realizzato progetti e che può essere chiamato per esempio a valutarne la bontà secondo quanto la sua esperienza in passato ha portato e trasferendo esperienza nuova che arriva da nuove informazioni che vengono però elaborate attraverso il modello comportamentale costruito su misura della persona che dà di fatto vita al gemello digitale.

Diciamo che possiamo dividere in due tipologie di gemello digitale questa sperimentazione, la prima tipologia è quella totalizzante dove anche la fisicità del soggetto viene di fatto limitata, la seconda invece è un gemello digitale postumo dove non c'è necessità di agire sulla fisicità perché tutta la funzionalità arriva nel momento in cui la fisicità è totalmente assente.

Per quanto riguarda il primo gemello digitale che possiamo chiamare **GMA**, ovvero, **gemello attivo**, la necessità è quella di avere degli spazi idonei all'interno dei quali le persone passano la stragrande maggioranza del loro tempo collegate ai visori di realtà immersiva, alimentate attraverso soluzioni di tipo ospedaliero, monitorate da personale sanitario.

Per quanto riguarda invece il secondo tipo di gemello digitale che possiamo chiamare **GMP**, ovvero **gemello postumo**, la necessità è semplicemente quella di dotare il soggetto di un dispositivo hardware e software che semplicemente non faccia altro che registrare qualsiasi attività che il soggetto svolge durante la sua vita, monitorando quindi, non solo ciò che dice e ciò che esegue, ma anche tutti quelli che sono i suoi parametri vitali che serviranno per comprendere gli stati d'animo a seconda di ciò che accade e di ciò che viene classificato intorno al soggetto.

E' chiaro che anche **un gemello di tipo GMA si presta per diventare in futuro un gemello di tipo GMP** in quanto la tipologia di raccolta delle informazioni è la medesima modalità; alla base della scelta del soggetto la differenziazione tra le due tipologie di gemello perché nel primo caso abbiamo un soggetto che decide volontariamente di abbandonare la fisicità e il secondo caso invece è un soggetto che non decide di abbandonare la fisicità ma di costruire un androide digitale, un surrogato di se stesso, che vivrà oltre lui.

Il cervello può vivere al di fuori del corpo ?

Il cervello non può essere trapiantato, almeno fino ad oggi. È la centrale operativa del nostro corpo che gestisce la maggior parte delle attività cosce e inconscie che svolgiamo. Ma **il cervello può vivere senza il corpo?**

Studi recenti mettono in discussione il fatto che il cervello non possa avere una vita propria dopo la cessazione delle attività del corpo. Il cervello può "resuscitare"? Scopriamo qualche informazione in più al riguardo.

I neuroni continuano a vivere per un po' dopo la morte

Una **ricerca** condotta da diversi laboratori di Berlino e da vari centri di ricerca negli Stati Uniti ha studiato l'attività dei neuroni in persone con danni irreversibili al cervello. **Gli studi sono stati effettuati anche su persone a cui era stata interrotta la ventilazione assistita pochi istanti prima.** Per la scienza, si trattava di soggetti ritenuti clinicamente morti.

Gli scienziati hanno osservato che, come previsto, i neuroni hanno cessato di funzionare a causa della mancanza di ossigeno. Tuttavia, l'aspetto sorprendente è stato osservare che anche in assenza di ossigeno i neuroni hanno ripreso una certa attività (chiamata depolarizzazione). Questa attività è durata per un po' di tempo anche in assenza di ossigeno senza causare danni irreversibili ai neuroni. In seguito, si entrava in una situazione critica che causava danni irreversibili.

Questa scoperta ci indica che i neuroni sopravvivono anche in assenza di ossigeno per un periodo di tempo abbastanza prolungato. Questo accadeva nonostante le registrazioni dell'elettroencefalogramma non mostrassero alcun segno di attività cerebrale o del cuore (che si era fermato per sempre). Questi dati ci invitano a riflettere sui limiti della vita oltre la morte.

Il cervello vive fuori dal corpo

In un nuovo studio, pubblicato sulla rivista *Nature*, si è riusciti a mantenere vivo il cervello di alcuni maiali anche fuori dal corpo. I ricercatori hanno isolato i cervelli dei maiali macellati e, dopo quattro ore fuori dal corpo, **li hanno inseriti in un sistema che permetteva la somministrazione di nutrienti e ossigeno attraverso i vasi sanguigni cerebrali.**

Sei ore dopo questa operazione, si è osservato che i neuroni avevano recuperato le loro funzioni metaboliche, consumavano zuccheri, e che il sistema immunitario aveva ripreso a funzionare. In seguito, i ricercatori sono

riusciti anche a stimolare elettricamente i neuroni che hanno così recuperato la capacità di comunicare tra loro.

Un aspetto affascinante è stato osservare che la reazione dei neuroni non era simultanea. **Ciò indicherebbe che ogni neurone ha agito in maniera autonoma indipendentemente dagli stimoli selettivi.** È come se avessero recuperato le loro funzioni utilizzando una certa “coscienza”.

[Il cervello può vivere senza il corpo: la questione etica è ancora aperta](#)

I ricercatori hanno interrotto l'attività cerebrale dopo sei ore a causa di problemi etici. Il loro scopo non era quello di ottenere la “resurrezione della coscienza”. Volevano trovare un modello di studio per analizzare gli effetti dei farmaci o di altri trattamenti sull'attività cerebrale.

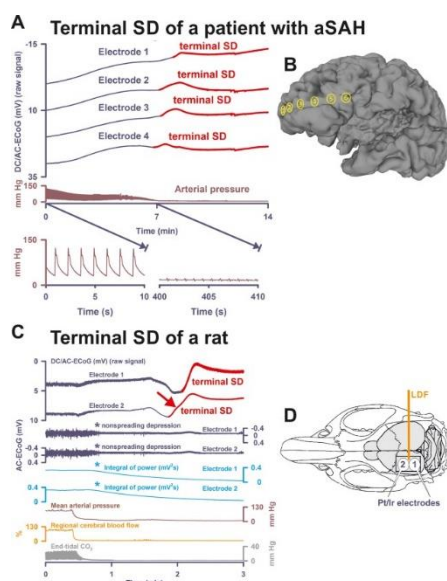
[Depolarizzazione terminale diffusa e silenzio elettrico nella morte della corteccia cerebrale umana](#)

Obiettivo: il ripristino della circolazione è l'obiettivo primario nel trattamento d'urgenza dell'ischemia cerebrale. Tuttavia, una migliore comprensione di come il cervello risponde all'esaurimento energetico potrebbe aiutare a prevedere il tempo disponibile per la rianimazione fino al danno irreversibile e a far avanzare lo sviluppo di interventi che prolungano questo periodo. Sperimentalmente, il danno ai neuroni centrali inizia solo con la depolarizzazione anossica. Questa onda potenzialmente reversibile e diffusa inizia tipicamente da 2 a 5 minuti dopo l'esordio di un'ischemia grave, segnando l'inizio di un cambiamento intraneuronale tossico che alla fine si traduce in un danno irreversibile.

Metodi: Per indagare su questo nel cervello umano, abbiamo eseguito registrazioni con strisce di elettrodi subdurali ($n = 4$) o serie di elettrodi intraparenchimali ($n = 5$) in pazienti con lesioni cerebrali devastanti che hanno portato all'attivazione di una terapia di comfort non rianimare ordine seguito da estubazione terminale.

Risultati: La sospensione delle terapie di sostentamento vitale ha prodotto una diminuzione della pressione parziale dell'ossigeno nel tessuto cerebrale ($p_{ti} O_2$) e un arresto circolatorio. Il silenziamento dell'attività elettrica spontanea si è sviluppato simultaneamente attraverso gli array di elettrodi regionali in 8 pazienti. Questo silenziamento, chiamato "depressione non diffusa", si è sviluppato durante la fase di forte caduta di $p_{ti} O_2$ (sensore intraparenchimale, $n = 6$) a 11 (intervallo interquartile [IQR] = 7-14) mmHg. Le depolarizzazioni di diffusione terminale hanno iniziato a propagarsi tra gli elettrodi 3,9 (IQR = 2,6-6,3) minuti dopo l'inizio del calo finale della perfusione e da 13 a 266 secondi dopo la depressione non diffusa. In 1 paziente, la depolarizzazione diffusa terminale ha indotto il silenzio elettrocerebrale iniziale in uno schema di depressione diffusa; Successivamente si è sviluppato un arresto circolatorio.

Interpretazione: questi risultati forniscono informazioni fondamentali sulla neurobiologia della morte e hanno importanti implicazioni per gli insulti ischemici cerebrali sopravvissuti.



Depolarizzazione diffusa terminale (SD) durante la morte nel cervello umano rispetto alla SD terminale durante la morte nel cervello di ratto. (A) Nel paziente 1, il primo cambiamento di corrente continua (DC) dopo l'estubazione terminale è stata una positività DC molto lenta e omogenea (non mostrata; cfr Tabella 1) iniziata prima dell'arresto circolatorio. Il terminale SD iniziava quindi all'elettrodo 4 (transizione dalle tracce DC blu scuro a rosse) dopo che la pressione arteriosa aveva raggiunto il suo minimo (traccia marrone). La pressione arteriosa sistemica è stata registrata nell'arteria radiale. I 2 riquadri mostrano le fluttuazioni della pressione arteriosa durante il periodo iniziale e durante l'arresto della circolazione sistemica. Si noti che c'è ancora evidenza di cicli cardiaci nell'inserito destro, ma la gittata cardiaca è troppo bassa per mantenere una pressione sistemica sufficiente (dissociazione elettromeccanica). Questa attività elettrica del cuore sempre più priva di polso scomparve 30 secondi dopo. L'attività

cerebrale spontanea era cessata in risposta al barbiturico tiopentale diverse ore prima dell'arresto circolatorio.

Pertanto, non si è verificata alcuna depressione non diffusa dell'attività (non mostrata). (B) Proiezione degli elettrodi di una tipica striscia di registrazione subdurale collineare su un cervello umano. (C) Processo di morte dopo arresto circolatorio in un ratto. (D) Esperimento originale sulla finestra cranica utilizzando 2 elettrodi a piastra subdurale Pt/Ir per l'uso negli esseri umani (DC/AC-ECOG) e una sonda per flussometria laser-Doppler (LDF) (flusso sanguigno cerebrale regionale [rCBF]). Da notare le forti cadute della pressione arteriosa e del rCBF che segnano il momento dell'arresto circolatorio. Negli animali, la sequenza tipica di depressione non diffusa seguita da SD terminale durante l'anossia-ischemia cerebrale globale è stata ampiamente documentata sin dalla sua prima descrizione nel 1947.^{7, 11, 12, 13, 14} Notare la somiglianza tra i modelli della SD terminale nei roditori esperimento e nel paziente (frecche rosse in A e C). In entrambi i casi, la SD terminale si è propagata da un elettrodo all'altro, corrispondente a precedenti prove ottenute da esperimenti su animali in vivo e in fette di cervello.^{7, 12, 13, 14} In contrasto con la diffusione della SD terminale, la depressione non diffusa (cfr asterischi) è visto nelle registrazioni dei roditori come un silenziamento dell'attività elettrica spontanea (corrente alternata [AC] – elettrocorticografia [ECOG]: 0,5–45 Hz) che si sviluppa simultaneamente attraverso la matrice dei 2 elettrodi regionali (cfr Figg. 3B, 4B, 5A, 5C e 6 per la depressione non diffusa nei pazienti). In clinica, è diventato convenzionale rivedere il segnale grezzo insieme a un integrale con perdita della potenza totale dei dati filtrati passa-banda (AC-ECOG) e misurare la durata della depressione in base a quest'ultimo.^{16, 23} Pertanto, l'integrale della potenza è mostrato qui per visualizzare il modello di depressione non diffusa quando viene scelto questo tipo di presentazione dei dati (tracce azzurre, cfr Paziente 3 in Fig 4A e Paziente 7 in Fig 6). L'esperimento è stato eseguito su un ratto Wistar maschio (300 g, 12 settimane, fornito da Charles River, Sulzfeld, Germania) anestetizzato con 100 mg/kg di peso corporeo di tiopentale-sodio per via intraperitoneale (Trapanal; BYK Pharmaceuticals, Konstanz, Germania), tracheotomizzato e ventilato artificialmente (respiratore per roditori Effenberger; Effenberger Med.-Techn. Gerätebau, Pfaffing/Attel, Germania; approvato dall'Ufficio per la sicurezza e la salute sul lavoro e la sicurezza tecnica di Berlino [G0152/11]). Nel ratto è stato indotto un arresto circolatorio improvviso mediante iniezione di 10 ml di aria nel cuore attraverso la vena femorale. Ciò spiega perché la pressione arteriosa media è scesa rapidamente nel ratto, a differenza del paziente, nel quale l'arresto circolatorio si è sviluppato gradualmente dopo l'estubazione.

La tabella supplementare fornisce la descrizione statistica di 5 ratti con un cervello precedentemente sano in cui la morte è avvenuta per arresto circolatorio improvviso dopo l'iniezione di aria nella vena femorale e nel cuore in anestesia tiopentale. aSAH = emorragia subaracnoidea aneurismatica.

