Realizzazione di AIDA, una piattaforma psicogeriatrica per la prevenzione, il monitoraggio e l'analisi predittiva delle demenze

Il numero di persone anziane affette da demenza in Italia è in continuo aumento. In questo contesto risulta fondamentale identificare in tempo sia i fattori di rischio che i fattori di protezione connessi all'insorgenza di tale patologia, con particolare attenzione alle forme ad esordio precoce. L'articolo presenta il progetto Aida, una piattaforma psicogeriatrica che, utilizzando tecniche di intelligenza artificiale, mira a prevenire e monitorare l'insorgere della demenza.

Di Claudio Onnis *(psicologo clinico, Sardegna Ricerche)*

In Italia, sono circa 1 milione le persone affette da demenza e 3 milioni quelle direttamente o indirettamente coinvolte nell'assistenza dei loro cari. In un paese come il nostro, che invecchia rapidamente e che oggi è quello con più alto indice di vecchiaia in Europa insieme alla Germania, le stime sono ancora più allarmanti se si considera che l'età è il principale fattore di rischio associato alle demenze.

Le stime più recenti a livello internazionale, indicano che vi sono circa 46,8 milioni di persone affette da demenza, con 9,9 milioni di nuovi casi ogni anno e un nuovo caso diagnosticato ogni 3,2 secondi. Si prevede che il numero di persone con demenza e principalmente con malattia di Alzheimer, possa raggiungere 131,5 milioni entro il 2050.

Demenza e incremento delle patologie cronico-degenerative legate all'invecchiamento

Se da una parte, l'aumento dell'aspettativa di vita è un indicatore dei progressi sociali, di accesso alle cure e del miglioramento della qualità della vita in generale, dall'altra pone il problema della gestione di una popolazione sempre più anziana. Dal 2018 le condizioni di salute della popolazione sono nettamente migliorate e si registra un nuovo aumento della speranza di vita alla nascita (Istat, 2019): per gli uomini la stima è di 80,8 anni (+0,2 rispetto al 2017) mentre per le donne è di 85,2 anni (+0,3). Si registra un miglioramento anche per quanto riguarda la sopravvivenza della popolazione anziana, infatti, nel 2018 all'età di 65 anni la speranza di vita residua era di 19,3 anni per gli uomini (+0,3 sul 2017) e di 22,4 anni per le donne (+0,2). Inoltre, risulta significativa la demografia dei centenari, che ad oggi sono quasi 16.000 rispetto al 2006, anno in cui erano poco più di 10.000.

Tuttavia, l'invecchiamento presenta anche il suo lato oscuro, che si traduce in un carico sempre maggiore di patologie croniche, comprese quelle disabilitanti.
Il diffuso aumento dell'aspettativa di vita è infatti un'importante conquista legata al miglioramento delle condizioni sociali ed ai progressi tecnologici ma "più anni di vita" non sempre corrispondono a una "qualità di vita" migliore.

Inoltre, **l'incremento delle patologie cronico-degenerative legate all'invecchiamento**, determina anche una crescita dei costi di cura e assistenza. L'aumento della popolazione anziana, in cui sono prevalenti patologie di questo tipo, porta

l'emergere di una figura che la ricerca geriatrica ha definito "anziano fragile" rappresentato da un tipo di paziente di età avanzata o molto avanzata, affetto da diverse patologie croniche, con un quadro clinico instabile e possibili disabilità, che spesso si trova in condizioni socioeconomiche sfavorevoli come solitudine e indigenza.

La molteplicità dei fattori e la loro complessità, ha portato il **gruppo di lavoro di Aida**[1]a considerare nuovi strumenti in grado di osservare, valutare e monitorare in tempi rapidi, lo stato di salute delle persone in quanto risulta fondamentale identificare in tempo, sia i fattori di rischio che di protezione connessi all'insorgenza della demenza, con particolare attenzione alle forme ad esordio precoce.

Obiettivo e Metodo di Aida

Aida si pone l'obiettivo, attraverso l'acquisizione non invasiva nel contesto abituale dell'utente, dei dati generati dallo smartphone e da altri dispositivi indossabili, di creare un sistema che sia in grado di effettuare delle correlazioni tra l'insieme di questi, l'esito dei test cognitivi validati e ulteriori informazioni inserite dallo specialista nella piattaforma.

Figura 1 – Logo istituzionale di Aida

Il fine è quello di **correlare i marcatori digitali alle valutazioni cognitive** che, a seguito di un'attenta analisi effettuata con criterio scientifico, possono rivelarsi utili a supporto della pratica clinica. Nello specifico e in riferimento alla fascia di età compresa tra 50 e 80 anni, individuata come target, il sistema di elaborazione e analisi, avrà la funzione di combinare diverse informazioni, incluse quelle anamnestiche, con lo scopo di offrire come risultato una lettura specifica sulla salute dell'utente ed allo stesso tempo considerare preziose informazioni, fondamentali sia per migliorare le azioni preventive che per promuovere una migliore qualità della vita e tracciare una guida per un buon invecchiamento.

Ad esempio, l'utente avrà la possibilità di rispondere a domande specifiche sul proprio stile di vita (fumo, dieta, esercizio fisico e mentale, benessere psicologico, qualità delle relazioni) in maniera tale da poter individuare, per ogni soggetto, le aree di interesse (relative sia ai fattori di rischio che a quelli protettivi) ed impostare, in base a queste, **avvisi automatici quotidiani relativi ai comportamenti da "correggere"** e, in modo più interattivo, **personalizzare gli interventi** in base alla specifica persona.

L'applicazione basa il suo funzionamento sul costrutto della fenotipizzazione digitale (Onnela, Rauch, 2016) che consente di raccogliere importanti informazioni sia in maniera diretta tramite test su memoria, reattività, programmazione, linguaggio e comprensione, che indiretta e non invasiva attraverso misurazioni derivate dai sensori del dispositivo come accelerometro, tracciato, gps (movimento), actigrafia (sonno). I dati acquisiti vengono successivamente elaborati da modelli di algoritmi predittivi di *Machine Learning* che in seguito ad uno specifico addestramento, sono in grado di generare un'analisi predittiva e supportare lo specialista nello studio del caso.

Infatti, poiché la malattia di Alzheimer è una patologia invalidante che talvolta emerge anni prima rispetto alla comparsa delle manifestazioni cliniche evidenti, studi recenti (Sperling et al., 2011; Jessen et al., 2014))suggeriscono che possano verificarsi alterazioni cognitive sottili evidenziabili in anticipo rispetto alla presenza di un deterioramento cognitivo lieve (Mild Cognitive Impairment, MCI) e che predicano la progressione verso l'Alzheimer (AD).

Recentemente, si sta considerando l'idea che anche l'AD possa essere diagnosticata in una fase preclinica grazie alla presenza di biomarcatori che possono guidare la terapia prima dell'insorgere dei sintomi. Sebbene il potenziale dei biomarcatori per il rilevamento del processo patofisiologico dell'AD sia un aspetto fondamentale, è importante non perdere di vista il potenziale che i marcatori comportamentali rappresentano per un'identificazione precoce della malattia. Un approccio multidimensionale che si traduce in percorsi di cura e assistenza ma soprattutto in prospettive preventive e supportive.

Modalità e risultati attesi

Per quanto riguarda il funzionamento del sistema Aida, in relazione alla tematica clinica, il gruppo di ricerca ha considerato quella dell'invecchiamento patologico/demenza mentre rispetto alla popolazione di riferimento, i soggetti ancora sani o ad uno stadio preclinico di malattia. Il clinico, il medico di base o lo specialista che utilizzerà la piattaforma avrà quindi la possibilità di seguire in tempo reale e in un periodo definito, le correlazioni tra l'insieme dei dati acquisiti dai marcatori digitali e quelli ottenuti dai test cognitivi effettuati dall'utente, in maniera tale da poter monitorare lo stato di salute della persona e dei gruppi.

Agire sulla prevenzione e sulla diagnosi precoce è un aspetto che è stato considerato fondamentale dal gruppo Aida, soprattutto nel caso della malattia di Alzheimer in cui il contributo di fattori potenzialmente modificabili prima della comparsa di demenza ha un peso stimato del 35% (Livingston et al., 2017). I fattori principali che influenzano l'esordio della patologia sono nove: bassi livelli di scolarità, ipertensione e obesità nelle fasi intermedie della vita, sordità, depressione in età avanzata, diabete, sedentarietà, fumo e isolamento sociale. Di conseguenza, il quesito clinicamente rilevante è se l'introduzione di un cambiamento in una fase intermedia della vita possa ridurre il rischio di sviluppare una forma di demenza.

Se tale cambiamento ha un effetto positivo sullo sviluppo di AD, l'identificazione di metodi in grado di individuare i soggetti a rischio di sviluppare la patologia, ha un duplice valore:

- snellire il carico sui sistemi sanitari e migliorare la qualità della vita della persona
- indirizzare in una fase preclinica i soggetti a rischio di AD verso un cambiamento dello stile di vita e/o l'utilizzo di interventi farmacologici e di cura mirati.

In maniera più operativa, durante il lavoro di studio preliminare, sono state individuate le variabili (neuropsicologiche, cliniche e psicobiologiche) utili per dare indicazioni chiare sui fattori di rischio e sui fattori protettivi relativi ad un invecchiamento sano o patologico e in particolare nello sviluppo della demenza. I maggiori trigger per il sospetto di demenza sono per lo più segni e sintomi lievi di natura cognitivo-comportamentale, piccole alterazioni nella vita quotidiana che vanno a innestarsi impetuosamente nella vita dell'assistito. Alcuni esempi possono essere caratterizzati da episodi di disorientamento spaziale in luoghi conosciuti, assidue dimenticanze in persone che non hanno mai avuto problemi di memoria o alterazioni dell'umore se si tratta di individui senza storia di pregresse diagnosi psichiatriche.

Un ruolo importante lo hanno anche le **ospedalizzazioni traumatiche** e le operazioni chirurgiche in grado di indebolire la riserva cognitiva che talvolta, prima dell'evento traumatico, compensa le alterazioni non ancora evidenti. La malattia di Alzheimer, oltre ai deficit di memoria auto-riferiti e soggettivi, nelle sue forme atipiche, si può palesare anche tramite lievi disturbi del linguaggio (difficoltà nel recupero di singole parole nel lessico spontaneo o difficoltà nella ripetizione di frasi

lunghe e complesse, in assenza di disturbi articolatori), attraverso disturbi a carattere visuo-percettivo (atassia ottica, agnosia e prosopoagnosia) o attraverso disturbi esecutivo-frontali (disinibizione, difficoltà di problem solving e pianificazione), in assenza di marcate difficoltà mnesiche.

Un altro elemento importante di indagine del sistema Aida, nella rilevazione di precoci forme neurodegenerative sono i disturbi della sfera emotivo-comportamentale quali apatia, umore e depressione. Infine, indicatori di sintomatologia preclinica sono anche disturbi dell'olfatto, del campo visivo e dei movimenti oculari (nella visione dei colori, nella sensibilità al contrasto, nell'attenzione visiva, nella percezione del movimento e nella forma del movimento), dell'andatura del passo (più lenta e irregolare), di specifici biomarcatori nel sangue, nell'EEG e MEG.

Conclusioni

Il sistema architetturale di monitoraggio e analisi predittiva Aida, è strutturato per integrarsi in contesti di cura e prevenzione e può essere implementato su differenti sorgenti di dati in maniera da poter effettuare ulteriori analisi e correlazioni su molteplici variabili. Per i professionisti, gli enti pubblici o privati che utilizzeranno il sistema, sarà possibile tramite prospetti grafici visualizzati nella piattaforma in qualità di report, analizzare e monitorare indici di fragilità nel tempo, con il fine di prevenire il disagio e promuovere l'attenzione della popolazione sulla qualità della vita.

Nell'indagine preliminare condotta con dei potenziali utenti, è stato stimato che il loro coinvolgimento diretto possa favorire un incremento dell'autostima, dell'efficacia e dell'autodeterminazione del singolo utente e quindi della comunità. Questo fattore e la diffusione dell'utilizzo di Aida contribuirebbe allo sviluppo di una cultura più sensibile agli impatti dei comportamenti meno consoni ad un buon invecchiamento.

Se da un lato l'attenzione è rivolta alla salute del cittadino, dall'altro viene considerata primaria la gestione più responsabile delle risorse da parte dell'ente che, con un sistema di questo tipo, avrà la possibilità di migliorare i servizi e gestire in maniera ottimale l'attività economica. L'indagine predittiva condotta con tecniche di intelligenza artificiale, infatti, consente di programmare anticipatamente ed in maniera misurabile possibili scenari futuri e costituire un importante strumento a supporto della pratica clinica. Tramite un monitoraggio continuativo quotidiano e costante, l'auspicio è quello di identificare particolari alterazioni cognitive che talvolta vengono ignorate, in quanto generalmente la persona si rivolge allo specialista quando il sintomo è acclarato, spesso su richiesta di un proprio caro.

BIBLIOGRAFIA

ISTAT (2019), *Stime per l'anno 2018- Indicatori demografici.*

Livingston G., Sommerlad A., Orgeta V., Costafreda S.G., Huntley J., Ames D., Ballard C., Banerjee S., Burns A., Cohen-Mansfield J., Cooper C., Fox N., Gitlin L.N., Howard R., Kales H.C., Larson E.B., Ritchie K.,, Rockwood K., Sampson E.L., Samus Q., Schneider L.S, Selbæk G., Teri L., Mukadam N., (2017), *Dementia prevention, intervention and care*, in Lancet ;390:2673-734, Dec.

Onnela, J. P., Rauch, S. L., (2016). H*arnessing Smartphone-Based Digital Phenotyping to Enhance Behavioral and Mental Health, in Neuropsychopharmacology : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*; 41(7), 1691–1696, Jun.

Sperling R.A., Aisen P.S., Beckett L.A., Bennett D.A., Craft S., Fagan A.M., Iwatsubo T., Jack Jr C.R., Kaye J., Montine T.J., Park D.C., Reiman E.M., Rowe C.C., Siemers E., Stern Y., Yaffe K., Carrillo M.C., Thies B., Morrison-Bogorad M., Wagster M.V., Phelps C.H., (2011). T*oward defining the preclinical stages of Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging?Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease*, in Alzheimer's & dementia;7(3), 280-292, May.

Yu Jin-Tai, Wei Xu., Tan C.C., Andrieu S., Suckling J., Evangelou E., Pan A., Zhang C., Jia J., Feng L., Kua E., Wang Y., Wang H., Tan M., Li J., Hou X., Wan Y., Tan L., Mok V., Tan L., Dong Q., Touchon J., Gauthier S., Aisen P.S., Vellas B., (2020), *Evidence-based prevention of Alzheimer's disease: systematic review and meta-analysis of 243 of observational prospective studies and 153 randomised controlled trials*, in J Neurol Neurosurg Psychiatry; 91(11):1201-1209, Nov.