



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Dipartimento di Psicologia Generale

Corso di laurea triennale in

Scienze psicologiche dello sviluppo, della personalità e delle relazioni interpersonali

Tesi di laurea triennale

L'utilizzo di approcci ecologici e just-in-time per potenziare

l'efficacia degli interventi psicologici

*The use of ecological and just-in-time approaches to enhance
the effectiveness of psychological interventions*

Relatore

Prof.ssa Cristea Ioana Alina

Laureando/a: ***Mocellin Luca***

Matricola: ***2011456***

Anno accademico 2022/2023

INDICE

| | |
|---|-----------|
| INTRODUZIONE | 1 |
| CAPITOLO 1: | 2 |
| COGLIERE L'ATTIMO: ANALISI DELL'APPROCCIO ECOLOGICO E MOMENTANEO ALLA VALUTAZIONE E ALL'INTERVENTO NELL'AMBITO DELLA mHEALTH | 2 |
| 1.1 Nascita e sviluppo della Valutazione Ecologica Momentanea (EMA)..... | 2 |
| 1.2 I sistemi mobili di rilevamento e la valutazione passiva..... | 6 |
| 1.3 Dalla valutazione all'azione: gli Interventi Ecologici Momentanei (EMIs) | 8 |
| CAPITOLO 2: | 11 |
| GLI INTERVENTI ADATTIVI JUST-IN-TIME (JITAI)..... | 11 |
| 2.1 Introduzione ai JITAI..... | 11 |
| 2.2 Vulnerabilità, opportunità e gestione dell'engagement nei JITAI..... | 12 |
| 2.3 Struttura e principi di progettazione dei JITAI | 15 |
| 2.3.1 Punti di decisione..... | 16 |
| 2.3.2 Opzioni di intervento | 17 |
| 2.3.3 Variabili di adattamento..... | 18 |
| 2.3.4 Regole decisionali..... | 19 |
| CAPITOLO 3: | 20 |
| CONSIDERAZIONI SULL'EFFICACIA DEI JITAI | 20 |
| 3.1 Analisi dell'efficacia dei JITAI attraverso un approccio meta-analitico | 20 |
| 3.2 Un nuovo disegno di ricerca per ottimizzare l'efficacia dei JITAI: i micro-randomized trials (MRTs) | 24 |
| CONCLUSIONI | 27 |
| BIBLIOGRAFIA | 29 |

INTRODUZIONE

L'incredibile progresso delle nuove tecnologie avvenuto negli ultimi anni ha portato a dei cambiamenti senza precedenti nelle nostre vite. Per comprendere l'entità di questo sviluppo basti pensare che il numero di connessioni mobili ad internet è passato da 268 milioni nel 2007 a quasi 7 miliardi nel 2022 (Statista Research Department, 2023) e che, sempre nel 2022, si stima che gli smartphone in circolazione abbiano raggiunto quota 8,6 miliardi, un numero che supera abbondantemente i 7,9 miliardi della popolazione mondiale (Taylor, 2023).

In campo sanitario si è tentato di sfruttare queste risorse per promuovere il benessere psicofisico degli individui, attraverso la creazione di numerosi programmi di *mHealth*, ossia quegli interventi volti alla promozione della salute erogati attraverso gli smartphone o altri dispositivi digitali. I motivi che spingono alla creazione di queste tipologie di interventi sono numerosi. In primo luogo, essi permettono di raggiungere un elevato numero di utenti a fronte di costi relativamente contenuti; inoltre, essi possono essere utilizzati per fornire supporto agli individui nella vita di tutti i giorni, anche al di fuori dei contesti clinici più strutturati.

Un grande problema relativo alla *mHealth*, però, è dato dal fatto che spesso questi interventi mancano di specificità, ossia non sono in grado di adattarsi all'utente e al contesto con cui interagiscono, con la conseguenza che risultano spesso inefficaci. Un altro limite è dato dal fatto che non di rado essi sono progettati senza alcun fondamento teorico, e anche in quei casi in cui ciò accade, viene spesso fatto riferimento a teorie che delineano in modo statico i processi legati alla salute. Le evidenze, però, ci dicono che il benessere degli individui è soggetto a frequenti e rapide fluttuazioni ed è fondamentale capire in che modo e in quali situazioni esse possono manifestarsi, al fine intervenire nel momento più opportuno.

Con l'obiettivo di colmare le lacune appena descritte, negli ultimi anni sono stati fatti degli sforzi per progettare degli interventi di *mHealth* più strutturati ma anche più flessibili, in grado di fornire un supporto personalizzato agli individui nel momento in cui realmente ne hanno bisogno. In questo elaborato, dunque, analizzeremo dapprima il funzionamento degli interventi ecologici momentanei (*ecological momentary interventions, EMIs*), per poi spostare la nostra attenzione sui più recenti interventi adattivi just-in-time (*just-in-time adaptive interventions, JITAIs*). Prima di fare questo, però, verrà presentata una nuova metodologia valutativa in ambito psicologico, ossia la valutazione ecologica momentanea (*ecological momentary assessment, EMA*), che rappresenta la base di partenza per entrambe le tipologie di intervento

CAPITOLO 1:
COGLIERE L'ATTIMO: ANALISI DELL'APPROCCIO ECOLOGICO E
MOMENTANEO ALLA VALUTAZIONE E ALL'INTERVENTO NELL'AMBITO
DELLA mHEALTH

1.1 Nascita e sviluppo della Valutazione Ecologica Momentanea (EMA)

La valutazione psicologica si definisce come quel processo di «raccolta e integrazione di dati per cogliere il comportamento, le abilità e altre caratteristiche della persona, principalmente col fine di fare una diagnosi o suggerire un intervento» (APA Dictionary of Psychology, n.d.). È importante sottolineare che queste valutazioni avvengono molto spesso attraverso l'utilizzo di strumenti self-report in contesti di ricerca o durante colloqui clinici. In queste situazioni, l'individuo è solitamente invitato a rispondere a delle domande riferendosi ad un lasso di tempo passato (e.g., l'ultima settimana, l'ultimo mese), quindi in maniera retrospettiva. Queste modalità di valutazione implicano alcuni problemi, tra cui il fatto che non di rado portano a quello che viene definito come *recall bias*, ossia quell'errore sistematico che induce a riportare in maniera inaccurata eventi o esperienze legate al passato (Spencer et al., 2019). Inoltre, un'altra grossa lacuna è rappresentata dal fatto che le difficoltà degli individui e i conseguenti comportamenti disfunzionali emergono all'interno dei loro contesti di vita naturali e non nella stanza di terapia (Shiffman et al., 2008), motivo per cui queste valutazioni “da laboratorio” rischiano di non fotografare esattamente il funzionamento dell'individuo nella vita reale.

È proprio dall'esigenza di trovare delle soluzioni a questi limiti della valutazione tradizionale che nasce la *valutazione ecologica momentanea (ecological momentary assessment, EMA)*, una metodologia che sfrutta le tecnologie mobili per effettuare delle valutazioni attraverso una raccolta di dati che avviene in contesti naturali e in maniera istantanea, mentre gli individui sono immersi nella loro routine quotidiana (McDevitt-Murphy et al., 2018). Come si può notare dalla sua definizione, l'obiettivo dell'EMA è quello di massimizzare la validità ecologica dei dati raccolti e al contempo minimizzare gli errori dovuti al recupero dalla memoria di informazioni passate. Oltre a questo, un altro intento dell'EMA è quello di studiare i microprocessi che influenzano i comportamenti degli individui nei loro contesti reali.

Quello che solitamente accade nell'EMA è che i soggetti ricevano, attraverso i loro dispositivi mobili, dei *prompts*, ossia degli inviti a rispondere ad una o più domande riguardanti le condizioni che si intendono valutare. Quello che si vuole indagare sono i comportamenti, pensieri ed emozioni a carico dell'individuo ma spesso si vogliono raccogliere anche

informazioni di tipo contestuale, proprio perché questo tipo di valutazione si basa sull'assunto che le difficoltà dei soggetti avvengono all'interno di un contesto. Per esempio, attraverso un EMA si potrebbe indagare la frequenza con cui determinati pensieri o comportamenti si presentano oppure si potrebbe cercare di capire quali sono le situazioni in cui l'individuo si sente maggiormente a disagio o in difficoltà.

I *prompts* arrivano in maniera ripetuta durante le giornate e con una frequenza variabile, permettendo così di monitorare l'andamento delle condizioni di interesse e di cogliere in tempo reale eventuali cambiamenti significativi. Nonostante al giorno d'oggi questo tipo di valutazione avvenga principalmente attraverso l'uso di app installate negli smartphone, è importante specificare che non è la modalità di erogazione che definisce una valutazione come EMA, bensì il fatto che essa sia ecologica e momentanea. Infatti, prima dell'avvento degli smartphone, l'EMA esisteva già, ma utilizzava delle tecnologie meno sofisticate ed efficienti, come i cercapersone mobili o le linee telefoniche fisse.

Ripercorrendo a ritroso la storia di questa metodologia, troviamo che il termine "EMA" fu coniato per la prima volta nel 1994 (Stone & Shiffman, 1994), anche se in realtà questa modalità di valutazione affonda le sue radici in anni precedenti, in particolare nel metodo di campionamento dell'esperienza (*experience-sampling method*, ESM) di Csikszentmihalyi e Larson (1987). Questo strumento è per molti versi sovrapponibile all'EMA, tanto che i due termini vengono spesso utilizzati come sinonimi, anche se esistono delle differenze: quella più grande risiede nel fatto che l'EMA, come già detto, non fa riferimento ad un'unica modalità di valutazione ma è un termine più ampio che può racchiudere diversi strumenti che condividono gli stessi obiettivi. Per comprendere come i due termini abbiano numerosi punti in comune e allo stesso tempo le proprie peculiarità, possiamo considerare una rassegna di Trull e Ebner-Premier (2009) volta a delineare le caratteristiche dell'EMA e dell'ESM e il loro potenziale in ambito clinico e di ricerca. Infatti, in questa rassegna, gli autori hanno cercato di delineare le differenze che rendono le due metodologie diverse, ma hanno poi deciso, vista l'altissima somiglianza, di studiare la loro applicabilità unificandoli in un unico concetto, quello di ESM/EMA.

In base a quanto detto finora, potremmo ipotizzare un parallelismo tra il concetto di EMA e quello di auto-monitoraggio previsto dalla terapia cognitivo comportamentale; infatti, anch'esso si riferisce all'osservazione e registrazione sistematica di comportamenti, pensieri e risposte emotive disfunzionali (Cohen et al., 2013) e può risultare molto utile ai fini di condurre

un'analisi funzionale, perché permette di cogliere gli antecedenti e le conseguenze di un dato comportamento nel contesto in cui esso si manifesta (Dunton et al., 2009).

Quello che però differenzia i due approcci è la “momentaneità”, perché nell'EMA i soggetti non sanno quando saranno invitati a sottoporsi alle valutazioni, mentre nel caso dell'auto-monitoraggio possiamo parlare di processo auto-diretto, dal momento che il soggetto sa con che frequenza o in quali circostanze è tenuto a prendersi del tempo per registrare l'andamento delle variabili di interesse (McDevitt et al., 2018).

All'inizio di questa discussione sull'EMA abbiamo parlato di come uno dei suoi obiettivi principali sia quello di ridurre gli errori dovuti al recupero dalla memoria di informazioni passate. In effetti, le ricerche suggeriscono come, nel dover descrivere in maniera retrospettiva le proprie esperienze, i soggetti ricorrono all'utilizzo di euristiche, delle strategie cognitive che permettono di giungere ad una conclusione in modo rapido e senza dover analizzare tutte le informazioni disponibili; si tratta dunque di un percorso altamente efficiente, ma che spesso porta a dei bias cognitivi e dunque a dei risultati imprecisi.

Tra questi bias troviamo anche quello legato alla salienza, che gioca un ruolo molto importante nella valutazione dell'esperienza passata e che fa riferimento alla tendenza a prestare maggiore attenzione a quelle informazioni o a quegli stimoli che sono più rilevanti dal punto di vista percettivo o emotivo. L'effetto di questa distorsione cognitiva sui processi di valutazione psicologica è stato preso in considerazione da diversi studi; tra questi, alcuni hanno voluto confrontare i risultati ottenuti da valutazioni retrospettive con quelli ottenuti attraverso l'EMA in riferimento agli stessi intervalli temporali. Nonostante in alcuni casi le due metodologie abbiano portato a risultati molto simili (Shrier et al., 2005), si è visto che nelle valutazioni retrospettive i sintomi che manifestano una condizione di malessere tendono ad essere descritti come più frequenti, più intensi e di maggiore durata, mentre questo non accade, o accade meno, con valutazioni momentanee. Per esempio, uno studio di Van den Brink et al. (2001) ha voluto indagare i sintomi dell'emigrania in bambini e adolescenti tra i 9 e i 16 anni che manifestavano episodi di mal di testa con frequenza almeno settimanale; quello che si è visto è che la durata e l'intensità di questi episodi venivano sovrastimate quando i soggetti le dovevano valutare attraverso dei questionari self-report di tipo retrospettivo rispetto a quando erano tenuti a farlo attraverso dei diari riferiti al presente. Nello stesso studio, coloro che manifestavano una sintomatologia più intensa tendevano anche a sovrastimare la frequenza dei loro episodi sintomatici.

Dopo aver definito le caratteristiche dell'EMA e il suo potenziale nel cogliere la natura dinamica dei processi psicologici, una domanda che potrebbe sorgere spontanea è quella relativa al suo possibile ruolo all'interno dei contesti clinici. In primo luogo, essa può essere usata, in sostituzione o in aggiunta ai tradizionali metodi di valutazione, per monitorare l'andamento della terapia e i progressi del paziente in maniera continuativa tra una seduta e l'altra. A tal proposito, uno studio di Harvey et al. (2021) ha voluto confrontare le valutazioni ottenute attraverso l'EMA con quelle ottenute attraverso strumenti standard di valutazione clinica in pazienti affetti da schizofrenia o disturbo bipolare. I risultati emersi suggeriscono che l'EMA è uno strumento molto pratico, con un tasso di aderenza ai prompts dell'80%, ma anche molto valido; infatti, oltre al fatto che le valutazioni ottenute attraverso questa metodologia erano in linea con quelle ottenute con gli strumenti tipicamente usati per indagare i sintomi psicotici e l'umore, si sono ottenuti anche dei vantaggi aggiuntivi, come l'eliminazione del *recall bias*. Anche Wright et al. (2021) hanno voluto confrontare l'EMA con strumenti clinici convenzionali per la valutazione dei sintomi e del funzionamento dei disturbi dello spettro della schizofrenia e, avendolo fatto attraverso una revisione sistematica di 49 studi, hanno permesso di ottenere dei risultati di più ampia portata. Anche in questo caso è stata dimostrata la convergenza dell'EMA con i risultati delle valutazioni tradizionali, confermando l'utilità di questo metodo nel cogliere i costrutti chiave di questo spettro di disturbi. Inoltre, la possibilità di raccogliere dati in maniera ecologica ha permesso di sviluppare modelli più sofisticati relativi alla schizofrenia, aumentando la conoscenza dei micro-meccanismi che ne sono alla base.

Oltre a permettere di valutare l'andamento degli interventi psicologici, l'EMA viene anche usato come punto di partenza per la progettazione e l'erogazione di quelle categorie di interventi che mirano ad offrire un supporto personalizzato, come nel caso degli *interventi ecologici momentanei (ecological momentary interventions, EMIs)* e degli *interventi adattivi just-in-time (just-in-time adaptive interventions, JITAIs)*, che affronteremo successivamente.

Per finire, è interessante riportare i risultati di alcuni studi che dimostrano come l'EMA non sia utile solo nell'ottenere delle valutazioni di qualità, ma possa portare, già di per sé, al miglioramento di alcune situazioni cliniche. Per esempio, uno studio di Possemato et al. (2015) ha analizzato l'utilizzo dell'EMA con veterani di guerra affetti da disturbo da stress post traumatico (PTSD) e problemi di alcolismo. Questi soggetti sono stati invitati, per 28 giorni e per 4 volte al giorno, a rispondere a delle domande che indagavano la sintomatologia del PTSD, l'uso di alcol, l'umore e le strategie di coping. Quello che si è visto è che, dopo un mese in cui si erano sottoposti a queste valutazioni, gli individui riportavano minori livelli di severità legati

ai sintomi del PTSD e un ridotto consumo di alcol. Un altro studio interessante in questo senso è quello di Kauer et al. (2012) in cui i soggetti interessati erano adolescenti e giovani adulti con sintomi depressivi. Anche in questo caso, quando i partecipanti erano invitati a monitorare, a intervalli casuali, i loro livelli di depressione, ansia e stress, quello che è emerso è che la consapevolezza emotiva aumentava e, contemporaneamente, diminuivano i sintomi depressivi; questo non avveniva, invece, nel gruppo di controllo, che si auto-monitorava a livello comportamentale ma non a livello emotivo. Le evidenze derivanti da questi studi suggeriscono come talvolta la promozione dell'autoconsapevolezza dei propri stati interni e dei propri pattern di funzionamento può portare, anche senza un reale intervento, ad un miglioramento delle condizioni di salute.

1.2 I sistemi mobili di rilevamento e la valutazione passiva

Finora abbiamo parlato dell'EMA quasi esclusivamente in riferimento a valutazioni self-report a cui gli individui si sottopongono con frequenza variabile mentre stanno svolgendo le loro attività quotidiane. In effetti, questa è la forma di EMA più conosciuta e maggiormente studiata, ma negli ultimi anni hanno cominciato a farsi sempre più strada dei nuovi strumenti, altamente tecnologici, che permettono di compiere valutazioni definibili come "ecologiche" e "momentanee", ma in maniera differente.

In questo senso, un ambito di ricerca molto interessante è quello relativo ai *sistemi mobili di rilevamento*, ossia quelle tecnologie che permettono di raccogliere dati in maniera passiva attraverso dei sensori installati nei dispositivi mobili (Biagianti, 2022). Considerando che un sensore è definito come «un dispositivo che rileva e misura una proprietà fisica», è evidente che questi strumenti saranno in grado di fornire dati utili ai fini della valutazione psicologica in maniera diversa da quella delle valutazioni self-report analizzate finora; infatti, mentre i questionari si utilizzano per ottenere dati di tipo psicologico (e.g., valutazione dell'umore sulla base di una scala likert) o comportamentale (e.g., quante volte alla settimana un soggetto tende a mettere in atto un certo comportamento), i sistemi mobili di rilevamento vengono utilizzati principalmente per ottenere valutazioni di tipo psico-fisiologico, ma non solo; esistono infatti dispositivi in grado di rilevare anche la posizione, il movimento, la comunicazione e l'interazione sociale. Negli ultimi decenni questo tipo di tecnologie ha compiuto passi da gigante: i sensori sono diventati più precisi, più piccoli e più leggeri, facendo in modo che sia possibile averli sempre con noi. Da questo è nato il termine *ubiquitous sensing*, in riferimento a tutte quelle tecnologie portatili che sono in grado di rilevare dati in maniera costante e

immediata, in qualsiasi luogo e in qualsiasi momento (Mohr et al., 2017). In realtà, *ubiquitous sensing* non è l'unica espressione che è stata coniata per descrivere questi tipi di sensori; infatti, altri autori si sono riferiti allo stesso tipo di tecnologie con altri termini, come *reality mining* (Eagle & Pentland, 2009), *personal informatics* (Li et al., 2010), *digital phenotyping* (Jain et al., 2015) e *personal sensing* (Klasnja et al., 2009).

Dopo aver definito cosa sono i sistemi mobili di rilevamento e quali caratteristiche hanno, si cercherà adesso di descrivere alcuni di questi sistemi, soprattutto in riferimento all'utilizzo che se ne può fare ai fini valutativi in campo di salute mentale e comportamentale.

Uno degli ambiti maggiormente studiati è quello legato all'attività fisica, che viene spesso indagata in maniera passiva attraverso l'uso di accelerometri, sensori di cui ormai tutti gli smartphone sono dotati e che permettono di ottenere numerose informazioni circa il movimento (e.g., se ci si sta muovendo, in quale direzione). Grazie a queste informazioni è poi possibile misurare il grado di attività, sia in termini di intensità sia in termini di tempo in movimento, uno degli indicatori a cui si fa più attenzione durante le valutazioni perché gli interventi che mirano a promuovere l'attività fisica spesso hanno l'obiettivo di aumentare proprio questa misura. Oltre agli accelerometri, molto interessante è anche la funzione dei sensori GPS, che vengono utilizzati per mappare i movimenti degli individui e la loro posizione.

Sebbene a primo impatto possa sembrare che questi dati non abbiano molto a che fare con le valutazioni legate alla salute, in realtà essi possono essere utili in tal senso. Per esempio, uno studio di Luken et al. (2023) ha combinato l'utilizzo dei sensori GPS e l'auto-monitoraggio per individuare quelle aree geografiche in cui il rischio di ricaduta, in soggetti che stavano provando a smettere di fumare, sarebbe stato maggiore. Quello che è successo in questo studio è che, per un periodo di 30 giorni, i soggetti dovevano riportare gli episodi in cui avevano fumato all'interno di un'app, che attraverso i sensori GPS dello smartphone registrava i luoghi in cui questi eventi erano accaduti. In questo modo, venivano individuate delle aree ad alto rischio in cui, probabilmente, i soggetti avrebbero manifestato livelli di *craving* più elevati (e.g., nei pressi della tabaccheria del proprio paese). Un approccio molto simile è stato utilizzato anche in uno studio di Gustafson et al. (2014), che descriveva A-CHESS, un'app mobile per il recupero dall'alcolismo.

Un altro ambito che può essere indagato in maniera passiva attraverso l'uso di tecnologie è quello delle interazioni sociali: per esempio, attraverso i microfoni degli smartphone si possono ottenere dati circa la frequenza delle conversazioni con altre persone, la loro durata, il loro contenuto e la gestione dei turni, che sono misure dell'interazione faccia a faccia. Inoltre,

si possono ottenere anche misure delle interazioni sociali mediate dalla tecnologia, per esempio analizzando la frequenza e la durata delle chiamate in entrata e in uscita o il numero di accessi alle app di comunicazione (Harari et al., 2017).

Finora abbiamo portato degli esempi di sensori che possiamo trovare comunemente negli smartphone (accelerometro, GPS, microfono), ma altri dispositivi molto interessanti sono i cosiddetti *wearables*, ossia quei dispositivi indossabili come gli smartwatch, gli smartring o le cinture per il rilevamento della frequenza cardiaca. Questi dispositivi sono in grado di restituire in maniera continuativa misure di tipo psico-fisiologico come la conduttanza cutanea, la pressione arteriosa o, appunto, la frequenza cardiaca, che ci danno delle indicazioni anche sulle condizioni e sui processi mentali degli individui. Per esempio, si è visto che alti livelli di pressione arteriosa tendono ad essere associati a situazioni in cui l'individuo sta mettendo in atto strategie attive di coping (Dirican & Göktürk, 2011), mentre differenze significative nei livelli di conduttanza cutanea tra la parte destra e la parte sinistra del corpo possono indicare uno stato di attivazione emotiva (Picard et al., 2015). Questi sono solamente alcuni degli esempi che ci mostrano come le rilevazioni fisiologiche che si possono ottenere attraverso i dispositivi indossabili possono essere utili nel valutare le condizioni psicologiche degli individui.

1.3 Dalla valutazione all'azione: gli Interventi Ecologici Momentanei (EMIs)

Come abbiamo visto l'EMA, di per sé, non prevede nessun tipo di intervento ed è puramente una metodologia valutativa; tuttavia, la possibilità di raccogliere dati in tempo reale dalla vita di tutti i giorni delle persone, supportata dall'avvento di tecnologie sempre più potenti, e in particolare degli smartphone, ha permesso di compiere uno step successivo, ossia quello di mettere in atto degli interventi basati sui dati raccolti secondo questa metodologia.

Fino ad alcuni anni fa, gli interventi erogati tramite dispositivi mobili si limitavano alla fornitura di messaggi predefiniti, generici e poco personalizzati, basati principalmente su valutazioni iniziali (Neubeck et al., 2015), ma col tempo si è visto che questo non era sufficiente per fornire un supporto realmente efficace. Un passo in avanti in questo senso, è avvenuto nel momento in cui si è deciso di ricorrere a valutazioni ripetute nel tempo, quali l'EMA, per erogare interventi in momenti di reale bisogno, sulla base di informazioni dinamiche relative alle condizioni di salute degli individui e ai loro contesti. Questi interventi prendono il nome di *interventi ecologici momentanei* (*ecological momentary interventions, EMIs*); una delle definizioni più usate per descriverli è quella di Heron & Smyth (2010) che li definiscono come «trattamenti forniti alle persone durante le loro vite di tutti i giorni e i contesti reali». Nonostante

questa sia una definizione molto utilizzata, essa risulta abbastanza riduttiva e, soprattutto, non rende conto dell'evoluzione che hanno avuto gli EMI fino ai giorni nostri. In questo senso, una definizione più completa e moderna è quella di Bell et al. (2017), che ne parlano in riferimento a «qualsiasi tipo di dispositivo o applicazione basata sulla tecnologia in grado di migliorare le cure dei pazienti... attraverso l'erogazione di interventi regolari e momentanei in contesti di vita quotidiana e al di fuori della terapia faccia a faccia».

Da questa introduzione iniziale è evidente come questi interventi, oggi, siano erogati esclusivamente attraverso l'utilizzo di dispositivi mobili, in particolare attraverso le funzionalità delle app installate negli smartphone. Inoltre, è evidente il legame tra EMA e EMI, che vengono quasi sempre usati in simbiosi, dal momento che il primo può dare informazioni importanti per definire le tempistiche di erogazione e i contenuti dei secondi, dando vita a quelli che vengono definiti *EMAI systems* (Dulin & Gonzalez, 2017).

Proprio perché EMA ed EMI vengono spesso usati in maniera complementare, gli ambiti di intervento sono simili: entrambi possono avere come target qualsiasi tipo di situazione o disturbo mentale, anche se una grande quantità di studi si è focalizzata sui disturbi d'ansia e dell'umore, oltre che sui comportamenti legati alla salute, come la gestione del peso, il tentativo di smettere di fumare e la promozione dell'attività fisica (McDevitt-Murphy et al., 2018).

Per fare alcuni esempi concreti di interventi che possono essere messi in atto con gli EMI possiamo citare: l'invio di feedback o messaggi motivazionali per rinforzare o correggere determinate abitudini, l'invio di contenuti testuali di tipo psico-educativo (e.g., un articolo che presenta dei dati circa l'importanza di svolgere attività fisica regolare), l'invio di *prompts* che invitano a svolgere una determinata azione (e.g., annotare in forma scritta i pensieri del momento), l'invio di materiali multimediali riguardanti la tematica di interesse (e.g., un video che insegna una tecnica di rilassamento per gestire lo stress) e l'invio di domande per consolidare le informazioni ricevute con interventi precedenti (Balaskas et al., 2021). È importante specificare che queste sono solamente alcune delle modalità di intervento che possono essere messe in atto attraverso gli EMI, in quanto il range di opzioni disponibili è davvero molto ampio e può variare sia in termini di contenuti, sia in termini di canali multimediali utilizzati, anche e soprattutto in virtù del fatto che essi vengono personalizzati sulla base dell'individuo e delle condizioni per cui intendono dare supporto.

Gli EMI possono essere utilizzati in maniera indipendente o complementare ad altri trattamenti; per esempio, quando vengono utilizzati in parallelo ad un percorso di terapia, essi hanno la funzione di fornire supporto tra una seduta e l'altra, evitando che il paziente venga

totalmente abbandonato mentre affronta le difficoltà della vita quotidiana. È importante specificare che, nonostante gli EMI si propongano come degli interventi altamente automatizzati, il sostegno umano non è totalmente escluso; in relazione a questo, Balaskas et al. (2021), attraverso una revisione di 64 articoli, hanno individuato 3 livelli di supporto, da parte dei clinici o dei ricercatori, che si possono trovare negli EMI:

1. *Supporto tra le sessioni di trattamento*: si tratta di quei casi in cui l'EMI viene erogato in parallelo ad una terapia o ad un trattamento faccia a faccia. Il supporto, in questi casi, può avvenire attraverso feedback che vengono inviati ai soggetti tramite la piattaforma utilizzata per l'EMI, ma anche attraverso la selezione, da parte dei clinici o dei ricercatori, delle strategie di intervento da inviare.
2. *Supporto remoto*: Si tratta di quei casi in cui non vi è una terapia parallela in corso e, dunque, non vi sono mai incontri faccia a faccia con i clinici o i ricercatori. Questi, però, si rendono disponibili a offrire supporto attraverso chiamate, messaggi o altre vie di comunicazione indiretta. Le questioni per cui si può richiedere l'aiuto dei professionisti possono essere sia di natura tecnica (e.g., problemi legati all'utilizzo della piattaforma), sia di natura psicologica.
3. *Supporto umano all'interno dell'app*: A differenza dei primi due casi, qui non c'è nessun tipo di contatto con i terapeuti o i clinici al di fuori dell'app (né faccia a faccia né in maniera indiretta). I soggetti possono accedere al supporto previsto solo attraverso le funzionalità di cui l'app è dotata e l'aiuto umano non è obbligatoriamente offerto da un professionista, ma può essere anche un aiuto tra pari. Un esempio di supporto non professionistico potrebbe essere dato da un forum all'interno del quale i partecipanti possono condividere i propri stati d'animo e ricevere supporto emotivo.

Finora abbiamo delineato la natura degli EMI, individuando la loro origine nella necessità di migliorare il supporto personalizzato erogato attraverso i dispositivi mobili. Abbiamo inoltre esaminato la loro interconnessione con l'EMA e fornito esempi concreti delle tipologie di intervento che possono essere adottate. Infine, abbiamo visto in che modo questi interventi si possono intrecciare con la terapia e abbiamo analizzato i diversi gradi di supporto umano che possono prevedere. Nel prossimo capitolo, invece, ci focalizzeremo in maniera più specifica sugli interventi adattivi just-in-time (*just-in-time adaptive interventions, JITAIs*), una nuova ed emergente tipologia di EMI che mira a rendere questi ultimi ancora più personalizzati, flessibili, e dunque efficaci.

CAPITOLO 2: GLI INTERVENTI ADATTIVI JUST-IN-TIME (JITAI)

2.1 Introduzione ai JITAI

Gli *interventi adattivi just-in-time* (*just-in-time adaptive interventions, JITAI*), come anticipato alla fine del capitolo precedente, sono una nuova ed emergente tipologia di EMI che mira a fornire il corretto tipo e la corretta quantità di supporto nel momento e nel contesto in cui l'individuo ne ha più bisogno, ma anche nel momento e nel contesto in cui l'individuo è maggiormente ricettivo (Nahum-Shani et al., 2017). È possibile affermare che i JITAI rappresentino un tentativo di portare gli EMI ad un livello successivo, ponendo l'attenzione su alcuni aspetti innovativi come, appunto, quello di "ricettività", e fornendo un inquadramento teorico e pratico più preciso e dettagliato, anche in termini di progettazione.

Focalizzandoci direttamente sul nome di questi interventi, emergono chiaramente i concetti di "adattamento" e di "*just-in-time*", che richiamano i principi che sono anche alla base degli EMI, ma che qui vengono definiti in maniera più chiara. In particolare, l'adattamento, che fa riferimento a quel processo di valutazione dinamica continua volto a modificare il tipo, la quantità e la tempistica del supporto fornito (Collins et al., 2004), nell'ambito dei JITAI, si traduce nelle seguenti quattro domande: 1) Il soggetto ha bisogno di supporto in questo momento? 2) Se sì, di quale tipo di supporto ha bisogno? 3) Di quanto supporto ha bisogno? 4) Il supporto che si intende offrire potrebbe essere inutile o addirittura dannoso?. Rispondendo a questi quesiti è probabile che il processo di adattamento risulti più efficace. Il concetto di "*just-in-time*" fa invece riferimento al tentativo di individuare il momento esatto in cui l'individuo necessita di supporto ed esso è più facilmente individuabile attraverso i principi della "Teoria del Cambiamento" (Funnel & Rogers, 2011), che tenta di spiegare come e perché ci si aspetta che un cambiamento desiderato si verifichi in un dato momento e in un dato contesto.

Va specificato che la ricerca su questi interventi è ancora in una fase embrionale, anche se negli ultimi anni ha avuto una rapida accelerazione. Per rendersi conto del crescente interesse verso questo tema, basta digitare la stringa di ricerca "just-in-time adaptive interventions" sul motore di ricerca scientifico PubMed e analizzare l'andamento del numero di pubblicazioni nel corso degli anni: quelle che risalgono a prima del 2013 sono solamente 20, mentre negli ultimi dieci anni sono state 233, di cui 139 a partire dal 2021.

Un ulteriore appunto che va fatto quando si parla di questa nuova tipologia di interventi riguarda il loro sviluppo; la costruzione di un buon JITAI richiede, infatti, diversi tipi di competenze, da quelle informatiche per la creazione delle applicazioni, passando per quelle

statistiche, indispensabili per l'analisi dei dati raccolti, fino ad arrivare a quelle psicologiche, necessarie per conoscere il funzionamento delle condizioni su cui si vuole intervenire. Dunque, dietro alla realizzazione di un intervento di questo tipo, dovrebbe sempre esserci un'equipe di professionisti, e non un unico soggetto; per questo motivo, è necessario sviluppare un lessico comune che permetta a queste figure di comunicare tra loro. A tal proposito, nelle prossime sezioni di questo capitolo verranno introdotti alcuni concetti chiave che tutti coloro che sono coinvolti nell'ideazione dei JITAIs dovrebbero conoscere e, successivamente, verranno presentate le diverse componenti che li strutturano, cercando di evidenziare il ruolo di ognuna all'interno degli interventi. Per fare questo faremo riferimento, in particolare, ad un articolo di Nahum-Shani et al. (2017) che, attraverso il loro lavoro, hanno cercato di fornire un quadro teorico completo relativo ai JITAIs.

2.2 Vulnerabilità, opportunità e gestione dell'engagement nei JITAIs

Alcune teorie che hanno affrontato il tema della prevenzione in ambito sanitario danno molta importanza ai concetti di “stati di vulnerabilità” e “stati di opportunità”, che vengono ampiamente ripresi nell'ambito dei JITAIs. Gli stati di vulnerabilità fanno riferimento a periodi in cui gli individui sono particolarmente predisposti a mettere in atto comportamenti poco sani e che conducono ad esiti negativi per la salute.

Come sempre, quando si parla di comportamenti disfunzionali non è possibile ricondurli ad una sola causa, ma si tratta sempre di un insieme di concause di diversa natura. Lo stesso vale per gli stati di vulnerabilità; infatti, la loro insorgenza, è riconducibile all'interazione tra fattori stabili e fattori transienti, sia interni che contestuali, ed è per questo considerata un processo dinamico. Tra i fattori stabili e interni troviamo, per esempio, i tratti di personalità e la genetica, mentre quelli stabili ma collegati al contesto possono far riferimento alla sicurezza della città in cui si vive o alle condizioni socio-economiche. Passando ai fattori transienti, invece, possiamo citare lo stato emotivo di una persona come fattore interno, mentre il luogo in cui ci si trova come fattore di tipo contestuale. I fattori transienti possono essere visti come i catalizzatori che rendono concreto il passaggio da uno stato di vulnerabilità latente ad uno di vulnerabilità manifesta. Per comprendere questo concetto si potrebbe pensare al caso di una persona che sta provando ad uscire dall'alcolismo e la cui abitazione si trova esattamente sopra una birreria. In questo caso, il luogo in cui il soggetto vive rappresenta un fattore di rischio stabile perché, per esempio, la tentazione di fermarsi a bere prima di salire a casa dopo lavoro potrebbe essere sempre molto forte; ciononostante, questo non implica automaticamente che il

soggetto si fermerà ogni giorno in birreria dopo il lavoro, ma ciò potrebbe accadere dopo una settimana molto impegnativa che ha portato ad elevati livelli di stress. Ecco allora che un fattore di rischio transiente (lo stress) ha permesso ad una vulnerabilità latente di manifestarsi concretamente.

Un aspetto molto importante da sottolineare è che i fattori che contribuiscono alla creazione e all'insorgenza degli stati di vulnerabilità non sono gli stessi per tutti e, talvolta, possono variare anche nello stesso individuo in situazioni differenti; possiamo dunque affermare che le differenze possono essere sia di tipo inter-individuale che di tipo intra-individuale. Per esempio, alcuni individui potrebbero manifestare episodi psicotici in situazioni di fatica mentre altri come reazione a dei conflitti interpersonali (differenze inter-individuali); allo stesso tempo, sempre nell'ambito dei sintomi psicotici, un soggetto potrebbe avere delle ricadute a causa di disturbi legati al sonno in un momento, e perché si è dimenticato di prendere i farmaci prescritti in un altro (differenze intra-individuali).

L'obiettivo dei JITAI è proprio quello di riportare delle vulnerabilità manifeste ad una condizione di latenza e, avendo portato alcuni esempi di fattori che possono essere alla base di questi stati nel caso di sintomi psicotici, possiamo citare un JITAI progettato proprio in questa ottica; si tratta di FOCUS, un intervento *smartphone-based* costruito per dare supporto a soggetti affetti da schizofrenia (Ben-Zeev et al., 2014). Questo intervento prevede che i soggetti ricevano per tre volte al giorno una notifica che li invita a valutare i loro stati interni in relazione a cinque domini (aderenza al trattamento farmacologico, regolazione dell'umore, sonno, funzionamento sociale, coping nei confronti delle allucinazioni), per poi ricevere un intervento volto a fornire supporto specifico, qualora le valutazioni rispecchino una situazione di disagio, o dei rinforzi positivi, qualora le valutazioni evidenzino una buona gestione dei sintomi da parte dei soggetti. Dalle 5 aree di valutazione su cui FOCUS si concentra, è evidente come coloro i quali hanno progettato l'intervento siano stati molto interessanti ad indagare quei fattori di rischio che abbiamo definito come transienti e che abbiamo visto giocare un ruolo chiave nel passaggio da vulnerabilità latente a manifesta.

Oltre agli stati di vulnerabilità, però, esistono anche gli "stati di opportunità", ossia periodi in cui è più probabile che gli individui mettano in atto comportamenti sani e che conducono ad esiti positivi per salute. Questo concetto è strettamente collegato a quello di *teachable moment* (Lawson & Flocke, 2009; Locke, 2022), definito come quell'insieme di eventi e circostanze naturali in cui è più facile motivare un individuo a passare da comportamenti rischiosi e non salutari a comportamenti più sani. Queste due

concettualizzazioni, applicate alla sfera di applicazione dei JITAIs, sottolineano come sia importante offrire supporto ai soggetti in quei momenti in cui sono naturalmente più predisposti a riceverlo. Per comprendere meglio questo concetto presentiamo il caso di SitCoach (Dantzig et al., 2012), un'applicazione mobile per combattere la sedentarietà negli impiegati, basata sulla capacità di un software di rilevare il tempo di utilizzo dei computer. Il principio di funzionamento è abbastanza semplice e si basa sull'evidenza che 30 minuti di uso continuato del computer possono rappresentare un *teachable moment* in cui è più facile portare l'attenzione degli individui sulla loro sedentarietà; per questo motivo, quando il software registra 30 minuti di uso ininterrotto del computer, l'app invia un messaggio agli impiegati invitandoli ad essere più attivi, per esempio alzandosi per andare in bagno o per prendere un caffè. È evidente che se lo stesso messaggio arrivasse in modo totalmente randomico potrebbe non sortire lo stesso effetto nei soggetti; per esempio, è difficile che una persona asseconi questo invito se esso arriva dopo pochi minuti che il soggetto è rientrato da una pausa e si è rimesso a lavorare.

Per concludere l'argomentazione sugli stati di vulnerabilità e di opportunità, potremmo dire che entrambi concorrono a definire il livello di "ricettività" dell'individuo, che nell'ambito dei JITAIs fa riferimento alla capacità e volontà transitoria di ricevere, processare e utilizzare il supporto just-in-time (Nahum-Shani et al., 2015).

Oltre a dipendere dalla presenza o meno di uno stato di opportunità o vulnerabilità, il livello di ricettività dipende in gran parte anche dai livelli *engagement* e fatica relativi all'intervento, che sono altri due costrutti chiave dei JITAIs. Il primo si riferisce ad uno stato di motivazione all'impegno e all'investimento nel ruolo di cliente durante il processo di trattamento e può variare nel tempo a causa di fattori legati all'intervento, all'individuo o al contesto (King et al., 2012); il secondo, invece, rappresenta uno stato di stanchezza emotiva o cognitiva associata all'intervento che può subire delle variazioni a causa di fattori quali le risorse fisiche e cognitive a disposizione del soggetto e il peso dell'intervento stesso (Heckman et al., 2015).

Dal momento che anche questi due costrutti hanno un grande impatto sulla ricettività, è fondamentale che i JITAIs non abbiano come unico obiettivo quello di sviluppare delle strategie di intervento efficaci, ma si interessino anche al modo in cui queste impattano sull'*engagement* e sulla fatica dei soggetti, al fine di far fronte ad uno dei più grandi problemi legati agli interventi di mHealth, ossia quello dell'aderenza al trattamento. Infatti, in questo tipo di interventi spesso si incorre in quella che viene definita come *law of attrition* (Eysenbach, 2005), traducibile in italiano come "legge del decadimento", che descrive quel fenomeno per cui, negli interventi

erogati attraverso le tecnologie mobili, molto spesso un elevato numero di soggetti abbandona il trattamento prima della fine e smette di usare le applicazioni. Uno dei motivi per cui i tassi di *drop-out* sono così elevati in questa tipologia di interventi è legato al fatto che, essendo essi altamente automatizzati, spesso non prevedono, o prevedono solo in maniera limitata, la presenza di professionisti che monitorano in maniera diretta i percorsi dei soggetti. Questo fa in modo che le persone che si sottopongono a questi interventi non si sentano in dovere di rispondere del loro operato a nessuno, e si sentano dunque liberi di iniziare un percorso senza dover necessariamente portarlo avanti con impegno. Un esempio della *law of attrition* negli interventi di mHealth è dato da uno studio di Laing et al. (2014) che metteva a confronto l'efficacia di un'app per perdere peso con quella delle cure standard; a prescindere dall'efficacia, quello che si è visto è che, nonostante i soggetti del gruppo che utilizzava l'app dicessero di apprezzarla, il suo utilizzo è calato drasticamente dopo un solo mese e, dopo 6 mesi, era diminuito del 64%.

Concludiamo dicendo che tutte le riflessioni fatte finora sui concetti di opportunità, vulnerabilità, fatica ed engagement non devono rimanere solamente delle buone indicazioni teoriche, ma devono sempre più essere tenute in considerazione nella progettazione dei JITAIs perché, come abbiamo visto, favoriscono nei soggetti l'aderenza ai trattamenti, che rappresenta un elemento chiave al fine di poter definire un intervento come pienamente efficace.

2.3 Struttura e principi di progettazione dei JITAIs

Dopo aver discusso alcuni concetti teorici fondamentali a cui bisognerebbe sempre prestare attenzione nella costruzione di un JITAI, nella sezione finale di questo capitolo presenteremo, sempre facendo riferimento al lavoro di Nahum-Shani et al. (2017), quelle che sono le componenti fondamentali che definiscono la struttura di questi interventi. Inoltre, cercheremo di capire il ruolo che ognuna di queste può avere ai fini della massimizzazione dell'efficacia, intesa come capacità degli interventi di raggiungere i cosiddetti *outcomes distali*, ossia gli obiettivi a lungo termine.

Avendo introdotto, con questa definizione il concetto di outcome distale, è doveroso specificare come nei JITAIs il raggiungimento di un tale obiettivo venga quasi sempre scomposto in sub-obiettivi a breve scadenza, che vengono definiti come *outcomes prossimali*. Gli outcomes prossimali sono molto importanti per il miglioramento delle condizioni di salute a lungo termine, ma per farlo non agiscono necessariamente in maniera diretta su di esse; infatti, come abbiamo visto, sono numerosi i fattori che contribuiscono ad aumentare l'efficacia di un

trattamento ed è per questo che è importante lavorare su più fronti per ottenere i risultati attesi. A tal proposito, in un JITAI, vi dovrebbero sempre essere degli outcomes prossimali che hanno come target i livelli di fatica ed engagement, proprio in virtù del fatto che essi hanno una grande influenza sull'aderenza al trattamento, che a sua volta abbiamo visto essere fondamentale per ottenere dei risultati clinici significativi.

Tornando alla struttura dei JITAI, gli elementi che costituiscono questi interventi sono quattro: i *punti di decisione*, le *opzioni di intervento*, le *regole decisionali* e le *variabili di adattamento*. I *punti di decisione*, come è possibile intuire dal termine, rappresentano quei momenti temporali in cui si prende una decisione circa l'intervento e, come vedremo, la frequenza con cui avvengono può variare notevolmente a seconda del caso considerato. Le *opzioni di intervento* si riferiscono, invece, a tutta la gamma di possibili azioni che possono far seguito ad un punto di decisione; in questo caso va specificato che anche il decidere di non intervenire è considerata un'opzione di intervento. Le *regole decisionali* sono quelle regole che rendono reale il concetto di adattamento previsto dai JITAI, in quanto è grazie ad esse che si definisce quale opzione di intervento è più adatta in un dato momento e per un dato individuo. Il funzionamento delle regole decisionali è di tipo quantitativo, e non qualitativo; infatti, la scelta di quale opzione di intervento mettere in atto si basa su valori misurabili delle *variabili di adattamento*, ovvero tutte quelle dimensioni che indagano le condizioni d'interesse dell'individuo e dei suoi contesti.

Dopo aver definito brevemente le quattro componenti fondamentali dei JITAI, andremo ora ad approfondirle singolarmente, focalizzandoci soprattutto sul modo in cui ognuna può contribuire alla costruzione di interventi efficaci.

2.3.1 *Punti di decisione*

Definire le tempistiche dei punti di decisione di un JITAI non è una questione semplice. Idealmente, i punti di decisione dovrebbero presentarsi con la stessa frequenza con cui ci si aspetta che la variabile di adattamento di interesse possa subire dei cambiamenti significativi. Ciononostante, in termini pratici, questo non può essere l'unico criterio per definire la frequenza dei punti di decisione; infatti, bisogna tenere in considerazione anche la fatica e il carico associati alla valutazione. Questo è evidente soprattutto se le valutazioni avvengono in maniera attiva. Riprendiamo in tal senso il caso di FOCUS, il JITAI che utilizza questionari self-report per indagare le condizioni legate alla schizofrenia. Nei pazienti psicotici vi possono essere delle variazioni significative a ogni minuto e per questo motivo sarebbe necessario avere numerosi

punti di decisione nell'arco della giornata; ciononostante, se le valutazioni risultano essere troppo frequenti il rischio è quello di affaticare eccessivamente i soggetti, con un possibile calo in termini di affidabilità dei risultati ottenuti. Per questo motivo è necessario trovare un compromesso che, nel caso di FOCUS, ha portato alla scelta di definire tre punti di decisione al giorno, un numero che permette di monitorare le condizioni dei soggetti con una certa costanza, senza però impattare in maniera troppo significativa sui livelli di fatica.

Concludiamo dicendo che la questione è diversa nel caso delle valutazioni passive; infatti, in questi casi il peso associato alla valutazione è nullo o minimo, dunque si può optare per punti di decisione anche molto frequenti. Questo, ancora una volta, rende conto delle enormi possibilità che le valutazioni di tipo passivo offrono e invita coloro che sono coinvolti nella progettazione dei JITAIs a tenerle sempre di più in considerazione.

2.3.2 Opzioni di intervento

Le opzioni di intervento sono solitamente pensate per essere funzionali al raggiungimento degli outcomes prossimali e dovrebbero essere selezionate sulla base di solide evidenze empiriche e prospettive teoriche. Se questo, fortunatamente, avviene spesso nel caso delle opzioni che agiscono direttamente sulle condizioni di salute, lo stesso non si può dire per quelle che mirano a favorire l'aderenza al trattamento; per questo motivo, ora cercheremo di vedere quelle che possono essere alcune strategie per favorire l'engagement e ridurre la fatica dei soggetti.

La capacità degli interventi di favorire il soddisfacimento dei bisogni psicologici primari gioca un ruolo chiave nel mantenere alti i livelli di aderenza ai trattamenti; per questo, una strategia molto utile da impiegare nei JITAIs potrebbe essere rappresentata dal fornire feedback e rinforzi positivi, in quanto si è visto che questi promuovono il senso di auto-efficacia (Peifer et al., 2020). Un altro aspetto molto importante da tenere in considerazione riguarda l'applicabilità delle opzioni di intervento. È importante che quanto proposto sia realmente attuabile, sia in termini di impegno e tempo richiesti, ma anche in relazione ai contesti in cui gli individui operano; è evidente, infatti, che se le opzioni di intervento suggeriscono azioni che non possono essere messe in atto nella situazione in cui la persona si trova (e.g., praticare yoga mentre si sta camminando per andare a lavorare), i tassi di aderenza caleranno rapidamente.

Un'ulteriore indicazione che può essere utile ai fini di impattare positivamente sull'engagement e sulla fatica riguarda la difficoltà delle opzioni di intervento. Queste, infatti, non devono essere troppo facili, perché risulterebbero poco stimolanti, ma nemmeno troppo difficili, altrimenti il rischio è quello di indurre nei soggetti vissuti emotivi di fallimento e

frustrazione (Engeser & Rheinberg, 2008). Anche la gamma di interventi di cui il JITAI dispone può incidere notevolmente; è evidente, infatti, come un JITAI che propone sempre le stesse opzioni di intervento risulterà noioso, mentre uno che può pescare da un ampio range di proposte diversificate tra loro avrà più possibilità di incuriosire chi lo utilizza.

Per finire, è doveroso parlare anche di un'opzione di intervento che è quasi sempre presente nei JITAI e che ha un ruolo fondamentale, ossia l'opzione che prevede di non fornire nulla. Come abbiamo già visto, infatti, non solo questa è a tutti gli effetti un'opzione di intervento, ma può portare con sé anche dei notevoli benefici; in particolare, essa è essenziale quando le valutazioni evidenziano già livelli di fatica molto elevati e non si vuole gravare ulteriormente su di essi, ma anche in quei casi in cui proporre un intervento risulta pericoloso o non etico (e.g., mentre un individuo è alla guida).

2.3.3 Variabili di adattamento

Anche la selezione delle variabili di adattamento di un JITAI non dovrebbe essere casuale, ma dovrebbe essere guidata da evidenze che ci dicono in che maniera quella variabile è utile per programmare l'intervento; in altri termini, nell'ambito dei JITAI, possiamo definire una variabile di adattamento come utile quando esistono delle evidenze in grado di suggerire quali tipi di interventi sono maggiormente indicati per determinati livelli di quella variabile, e quali tipi di interventi sono maggiormente indicati per altri livelli di quella variabile. Per spiegare in maniera più semplice questo concetto, poniamo caso di avere a che fare un JITAI rivolto ai pazienti affetti da *binge eating disorder*; in questo caso, una variabile utile potrebbe sicuramente essere la variabile "desiderio di cibo", perché esistono delle evidenze che ci dicono che quando il *craving* assume livelli elevati è più utile tentare di abbassare questi livelli attraverso degli interventi, per esempio attraverso la *mindfulness* (Schnepper et al., 2019), piuttosto che mettere in atto l'opzione "non fornire nulla". Questo potrebbe sembrare un esempio banale e abbastanza scontato, ma nel caso di altre variabili il processo di valutazione dell'utilità risulta più complesso, a causa della mancanza di sufficienti evidenze.

Dal momento che anche le variabili di adattamento, così come le opzioni di intervento, sono selezionate sulla base degli outcomes prossimali che si vogliono ottenere, è possibile che un JITAI preveda la misurazione di diverse variabili, ognuna delle quali sarà utile, appunto, per il raggiungimento di un diverso esito a breve termine. Inoltre, non di rado accade che outcomes prossimali e variabili di adattamento coincidano; per esempio, in un intervento volto a favorire l'adozione di una dieta sana da parte dei soggetti, il numero di calorie giornaliere assunte può

essere utilizzato sia come dato per selezionare le opzioni di intervento (variabile di adattamento), sia come indicazione di come l'intervento sta procedendo (outcome prossimale).

Per finire è doveroso fare un accenno alla misurazione delle variabili. Abbiamo già visto come sia importante che essa avvenga con una frequenza tale da poter cogliere i cambiamenti significativi che queste possono subire, senza però far calare l'affidabilità delle valutazioni; è giusto ribadire ulteriormente questo concetto perché, se la misurazione non è affidabile, ne consegue che le regole decisionali sceglieranno, molto probabilmente, delle opzioni di intervento che possono risultare non efficaci o, addirittura, controproducenti.

2.3.4 Regole decisionali

Per quanto riguarda le regole decisionali è molto importante che esse siano definite sulla base di modelli teorici scientifici che tengono conto della natura dinamica sia delle condizioni di salute, sia dei fattori che favoriscono l'aderenza al trattamento. Inoltre, nei JITAI, sarebbe molto importante che le regole decisionali non siano fisse e imm modificabili ma, al contrario, possano essere corrette sulla base dei dati che provengono dall'esperienza d'uso dell'utente; infatti, il processo di modifica in corso d'opera di tali regole è uno degli elementi che maggiormente contribuisce a rendere il JITAI realmente adattivo. Negli ultimi anni sono stati fatti dei passi in avanti in tal senso, grazie a sofisticate metodologie di analisi dei dati e grazie anche a disegni di ricerca quali i micro-randomized trials (MRTs), che vedremo in seguito.

Per concludere la trattazione sulle regole decisionali, riprendiamo per un momento il tema della misurazione delle variabili di adattamento, al fine di analizzare un caso un po' particolare ma che, in realtà, si verifica non di rado. Talvolta, può capitare che i valori relativi alle variabili di adattamento non siano disponibili, o per motivi tecnici (e.g., danneggiamento dei dati, errore umano nella fase di raccolta) o, più spesso, perché i soggetti hanno deciso di non sottoporsi alle valutazioni; in questi casi è fondamentale che le regole decisionali siano comunque preparate e pronte a mettere in atto la miglior strategia di intervento per quella situazione ricordando, tra l'altro, che spesso l'assenza di dati è indice di alti livelli di fatica e scarsi livelli di engagement.

CAPITOLO 3: CONSIDERAZIONI SULL'EFFICACIA DEI JITAI

3.1 Analisi dell'efficacia dei JITAI attraverso un approccio meta-analitico

I JITAI si propongono come strumenti in grado di fornire supporto agli individui nella loro vita di tutti i giorni; per questo motivo, dopo averli introdotti da un punto di vista teorico-funzionale, è doveroso tentare di fare delle riflessioni circa la loro utilità clinica.

In realtà, questo è un compito non facile perché essi hanno avuto origine in tempi recenti e, per questo, le evidenze in grado di dare una risposta chiara circa la loro validità sono ancora carenti. Ciononostante, di seguito verranno presentati i risultati delle due meta-analisi che finora hanno tentato di indagare l'efficacia dei JITAI relativamente a diverse aree d'intervento.

La prima è quella di Wang & Miller (2019); questa meta-analisi ha incluso 31 studi in cui vi era almeno una condizione relativa ai JITAI secondo i criteri definiti da Nahum-Shani et al. (2015). Tra questi, 9 operavano un confronto tra JITAI e una condizione di controllo data da una lista d'attesa (*waitlist control condition, WLC*), 21 tra JITAI e un trattamento alternativo non-JITAI e 13 valutavano l'efficacia dei JITAI sulla base dei confronti tra i risultati pre e post trattamento. Le aree di intervento a cui gli studi di questa meta-analisi si riferivano sono state riassunte e codificate in quattro categorie: salute mentale, comportamenti/abitudini salutari, dipendenze e aderenza al trattamento farmacologico per le malattie croniche.

Per stimare l'efficacia dei trattamenti si è fatto ricorso alla *g di Hedges*, un indice statistico che indica la differenza tra le medie di due gruppi in termini di deviazioni standard e che viene spesso utilizzato nelle meta-analisi per stimare la dimensione dell'effetto (*effect size*) complessivo prodotto da un determinato intervento, in questo caso dai JITAI. L'interpretazione dei valori di *g* è simile a quella della *d di Cohen*, dunque un valore di 0.2 indica un effetto ridotto, uno di 0.5 un effetto moderato e valori superiori a 0.8 indicano un effetto elevato; questo vuol dire che se il confronto tra due gruppi ha prodotto un valore di *g* pari a 1, allora un determinato trattamento ha avuto un effetto significativo, portando il primo gruppo ad avere una media di 1 deviazione standard superiore a quella del secondo. Per calcolare gli effect sizes dei diversi studi sono state prese in considerazione le misurazioni relative all'outcome primario di ognuno.

Per quanto riguarda il primo confronto, i risultati mostrano come, complessivamente, i JITAI abbiano portato ad esiti nettamente migliori rispetto alla condizione di controllo in termini di outcomes primari, con un effect size decisamente elevato ($g=1.65$, 95% CI=0.72, 2.60). Un importante effect size, seppur più contenuto rispetto a quello del primo confronto, è

stato riscontrato anche nella comparazione tra JITAIs e trattamenti alternativi non-JITAI ($g=0.87$, 95% CI=0.41,1.32), evidenziando la superiorità dei primi rispetto ai secondi. Per finire, l'efficacia dei JITAIs è confermata anche dai miglioramenti ottenuti in quegli studi che prevedevano un confronto tra i risultati pre e post trattamento ($g=0.79$, 95% CI=0.50, 1.08). Nel complesso, dunque, i risultati suggeriscono un'elevata efficacia dei JITAIs, quanto meno in relazione ai confronti operati.

Oltre a valutare l'efficacia complessiva dei trattamenti, Wang e Miller hanno condotto anche delle analisi univariate per capire se alcuni fattori avevano un impatto particolarmente significativo su di essa. Tra i fattori codificati e analizzati c'erano l'età, la durata del trattamento, la tipologia di outcome prevista dallo studio e il criterio adottato dalle regole decisionali per mettere in atto l'adattamento (adattamento ai tratti, agli stati o a entrambi). Ciò che è emerso è che l'unico fattore che incideva sugli effetti dei JITAIs era la modalità di adattamento; infatti, quando esso avveniva sulla base degli stati i risultati tendevano ad essere superiori rispetto a quando esso avveniva sulla base dei tratti, ma erano ancora migliori quando entrambi gli aspetti venivano tenuti in considerazione.

Il fatto che nessuno degli altri fattori abbia avuto un effetto moderatore sui JITAIs ha leggermente sorpreso i ricercatori; infatti, essi avevano ipotizzato che quantomeno l'età potesse impattare in modo significativo sui risultati, dal momento che i giovani sono molto più a loro agio con le nuove tecnologie rispetto alle persone più adulte, ma così non è stato. Queste evidenze sembrano dunque indicare un'elevata generalizzabilità dei JITAIs, suggerendo come questi possano essere adatti per diverse tipologie di utenti e in diversi contesti operativi. In effetti, la capacità di questi interventi di adattare il loro funzionamento sulla base della persona e della situazione con cui si trovano ad interagire è uno dei principi cardine su cui si fondano i JITAIs, e questo potrebbe essere uno dei motivi in grado di spiegare la loro ampia applicabilità.

La seconda meta-analisi che ha tentato di indagare l'efficacia dei JITAIs è quella condotta da Xu e Smit (2023); essa ha analizzato studi più recenti rispetto alla prima, permettendo dunque anche di valutare come l'efficacia di questi interventi sia eventualmente cambiata nel tempo. Nel complesso, sono stati inclusi 14 studi, per un totale di 592 partecipanti e 21 effect sizes calcolati, perché alcuni hanno voluto valutare i risultati in riferimento a diversi contesti e prevedevano dunque la misurazione di più di un outcome primario. In realtà, a parte un'unica eccezione data da uno studio riguardante la depressione, i contesti analizzati sono stati due, ossia quello legato all'attività fisica e quello legato all'adozione di buone abitudini alimentari;

per questo motivo, oltre a valutare l'efficacia generale dei JITAIs, sono stati calcolati anche gli effect sizes complessivi relativi alle due distinte aree d'intervento.

Anche in questa meta-analisi è stata usata la *g di Hedges* come indicatore dell'effect size e i confronti sono stati operati sulla base dei risultati pre e post trattamento, dal momento che tutti gli studi interessati fornivano le informazioni necessarie per una tale comparazione. I risultati emersi sono assolutamente in linea con quelli riscontrati nella precedente meta-analisi, infatti, l'effect size complessivo è risultato essere pari a 0.77 (95% CI=0.32, 1.22), un valore pressoché identico a quello osservato nei confronti pre e post trattamento da Wang e Miller. Analizzando invece gli effect sizes complessivi divisi per area d'intervento, è interessante notare come quello relativo agli studi che tentavano di promuovere l'attività fisica è stato maggiore ($g=0.98$, 95% CI=0.23, 1.74) rispetto a quello degli studi che lavoravano sull'adozione di abitudini alimentari sane ($g=0.47$, 95% CI=0.23, 1.74); questa potrebbe essere un'evidenza che indica come questi interventi siano particolarmente indicati per promuovere l'attività e combattere la sedentarietà, anche se ulteriori ricerche sono necessarie.

Anche in questo caso sono state condotte delle analisi per capire se vi fossero dei fattori in grado di incidere in maniera significativa sui risultati dei JITAIs. Tra questi sono stati presi in considerazione: le tipologie di outcomes, le teorie (ossia se un JITAI era teoricamente fondato o no), la durata dell'intervento, i tassi di mantenimento, l'età, la numerosità del campione, il tipo di popolazione indagata e la modalità di valutazione delle variabili di adattamento. Nemmeno stavolta questi fattori sono risultati incidere in maniera significativa sui risultati ottenuti. Tuttavia, nonostante la tipologia di valutazione non sia risultata moderare in maniera significativa i risultati dei trattamenti, essa è risultata incidere in maniera significativa sui tassi di mantenimento; infatti, laddove le valutazioni avvenivano in maniera passiva, era più probabile che i soggetti decidessero di sottoporsi ai trattamenti per tutta la durata dello studio rispetto a dove le valutazioni avvenivano in maniera attiva o con una modalità mista. Questo, a dire il vero, è in linea con quanto affermato nel capitolo precedente circa i costrutti di fatica ed engagement; è infatti ragionevole pensare che sia più probabile che i soggetti portino avanti un intervento se questo non risulta troppo dispendioso in termini di tempo e risorse.

Un aspetto sorprendente è che il fatto che gli interventi avessero o meno delle basi teoriche non incideva notevolmente sui risultati; questo potrebbe essere dovuto al fatto che ancora oggi, purtroppo, molte delle teorie su cui si basano i JITAIs tendono a vedere i meccanismi che sottendono le condizioni di salute come stabili, nonostante sia ormai evidente la loro natura dinamica (Riley et al., 2011).

Nel complesso, le evidenze appena discusse sono incoraggianti, dal momento che sembrano provare l'efficacia dei JITAIs in relazione a diversi ambiti d'intervento. I risultati ottenuti da Wang e Miller sono abbastanza coerenti con quelli ottenuti da Xu e Smit, tanto che nel confronto tra i valori degli outcomes prima e dopo il trattamento, l'effect size è risultato pressoché identico in entrambe le meta-analisi ($g=0.79$ e $g=0.77$). In ambedue le ricerche si è tentato di vedere se alcuni fattori erano in grado di predire in maniera significativa i risultati dei trattamenti; nonostante le numerose analisi univariate condotte, però, nessuna variabile è risultata moderare in maniera decisiva l'efficacia dei JITAIs, ad eccezione dei criteri di adattamento delle regole decisionali nel lavoro di Wang e Miller. In questo caso, si è visto come i migliori risultati si sono ottenuti quando l'adattamento avveniva tenendo in considerazione sia i tratti stabili degli individui che i loro stati dinamici; questo conferma come le condizioni di salute non seguano andamenti lineari e prestabiliti, ma siano soggette a numerosi e rapidi mutamenti, che necessitano di essere colti in maniera tempestiva per poter intervenire nel momento di reale bisogno.

Nonostante queste prime evidenze significative riguardanti l'efficacia dei JITAIs, tuttavia, è doveroso andare oltre e tentare di capire quali sono stati i limiti relativi agli studi considerati. In primo luogo, va sottolineato come i confronti operati per il calcolo degli effect sizes siano avvenuti sulla base di risultati raccolti subito dopo la fine dei trattamenti; questo non ha permesso di valutare gli effetti a lungo termine degli interventi, per capire se e in che modo l'efficacia si mantiene nel tempo. In secondo luogo, è necessario evidenziare come in entrambe le meta-analisi vi erano troppi studi con campioni poco numerosi; questo, per esempio, potrebbe aver inciso sulle analisi di moderazione, perché alcuni sottogruppi erano troppo piccoli per ottenere dei risultati significativi. L'invito per ricerche future è dunque quello di coinvolgere negli studi un maggior numero di partecipanti, al fine di aumentare la potenza statistica delle valutazioni. Per finire, molta importanza è stata data, nei lavori considerati, ai cambiamenti prima e dopo il trattamento; questo potrebbe aver portato ad una leggera sovrastima degli effect sizes e, in futuro, sarebbe utile condurre maggiori studi randomizzati controllati al fine di confrontare l'efficacia dei JITAIs con quella di diverse altre tipologie d'intervento.

Possiamo concludere dicendo che l'applicabilità dei JITAIs è molto promettente, così come la loro efficacia; nonostante questo, dagli studi considerati è emersa la necessità di apportare dei miglioramenti metodologici in futuro, al fine di ottenere risultati più affidabili e generalizzabili.

3.2 Un nuovo disegno di ricerca per ottimizzare l'efficacia dei JITAI: i micro-randomized trials (MRTs)

Dopo aver analizzato i risultati di alcune meta-analisi che hanno indagato l'efficacia relativa all'applicazione dei JITAI in diversi setting, nell'ultima parte di questo elaborato tenteremo di comprendere le caratteristiche e il funzionamento dei *micro-randomized trials (MRTs)*, un nuovo ma promettente disegno di ricerca pensato per ottimizzare il funzionamento dei JITAI.

Questo disegno sperimentale si basa sulla micro-randomizzazione, un processo che prevede che i partecipanti allo studio vengano assegnati casualmente alle diverse opzioni di intervento ad ogni punto di decisione del JITAI (Klasnja et al. 2015). È proprio questo che differenzia i MRTs dai più conosciuti *randomized controlled trials (RCTs)*; infatti, nei secondi, l'assegnazione casuale dei partecipanti alle condizioni sperimentali avviene solamente una volta all'inizio dello studio e questo permette unicamente di fare delle valutazioni circa l'efficacia dell'intervento nel suo complesso. Nei MRTs, invece, proprio grazie alla micro-randomizzazione, è possibile valutare l'effetto causale che ognuna delle componenti d'intervento ha sull'outcome prossimale d'interesse. Inoltre, va specificato come i MRTs non solo consentano di valutare l'efficacia delle diverse opzioni di intervento, ma permettano anche di comprendere come questa vari in relazione a fattori quali il tempo, il contesto e le condizioni psicosociali relative all'individuo (Walton et al., 2018). Questo aspetto è fondamentale quando si parla di mHealth, perché in quest'area di ricerca gli stessi individui possono ricevere gli interventi in situazioni diverse, ed è quindi molto importante disporre di evidenze empiriche che ci suggeriscano come queste possano moderare l'efficacia delle opzioni di intervento.

Oltre ad essere efficaci, i MRTs sono anche altamente efficienti, sia dal punto di vista statistico che dal punto di vista temporale (Golbus et al., 2021). Questa efficienza è largamente riconducibile ai vantaggi della micro-randomizzazione; infatti, grazie al fatto che le opzioni di intervento sono casualmente assegnate ai soggetti ad ogni punto di decisione, in uno studio di discreta durata ogni soggetto sarà randomizzato centinaia o migliaia di volte. In questo modo il numero di confronti tra le opzioni di intervento aumenterà esponenzialmente, perché questi non avverranno solo "tra" i soggetti, ma anche "entro" i soggetti. Per comprendere meglio quanto appena menzionato, consideriamo il caso di "StayWellAtHome", un JITAI progettato per aiutare le persone a gestire i sintomi depressivi e ansiosi durante il COVID (Figueroa et al., 2021). In fase di sviluppo del JITAI, i ricercatori sono stati interessati a capire quale tra due diverse opzioni di intervento (messaggio riferito all'attivazione comportamentale vs messaggio riferito alle strategie di coping) era più efficace in rapporto all'outcome prossimale considerato, che era dato dalla valutazione dell'umore nelle tre ore successive alla ricezione del messaggio.

In questo caso le valutazioni circa l'efficacia dei due interventi non solo potevano essere fatte sulla base delle differenze, in termini di effetto prossimale, tra soggetti che avevano ricevuto diverse tipologie di messaggio (differenze “tra” gli individui), ma anche sulla base delle differenze, sempre in termini di effetti prossimali, tra momenti in cui gli stessi soggetti ricevevano un'opzione di intervento differente. È proprio grazie ai confronti “entro” i soggetti che i MRTs possono considerarsi efficienti, perché questo consente di ottenere un numero statisticamente significativo di valutazioni senza dover ricorrere ad un campione molto ampio.

Dopo aver introdotto il funzionamento e le caratteristiche di questo disegno di ricerca, verrà ora presentato un MRT che è stato utilizzato nell'ottimizzazione di *HeartSteps*, un intervento di mHealth volto a far aumentare i livelli di attività fisica in soggetti sedentari attraverso l'aumento del numero di passi giornalieri (Klasnja et al., 2018). Grazie alla presentazione di questo studio sarà possibile comprendere in maniera più chiara come è strutturato un MRT e capiremo anche come l'efficacia delle opzioni di intervento nel caso dei JITAs non sia stabile, ma possa variare in funzione di diversi fattori. L'obiettivo di questo trial era quello di valutare l'efficacia di una componente d'intervento che prevedeva l'invio, tramite notifiche push, di messaggi che promuovevano l'attività fisica del soggetto; il fine di queste valutazioni era quello di capire se sarebbe stato utile inserire questa componente all'interno dell'applicazione HeartSteps.

I tipi di intervento previsti erano due: uno prevedeva l'invio di messaggi che invitavano in maniera diretta a camminare, mentre il secondo invitava all'attività fisica in maniera indiretta, sollecitando il soggetto ad interrompere i comportamenti sedentari. Questo studio ha avuto una durata di 42 giorni in cui i 37 soggetti partecipanti erano chiamati a indossare uno smartwatch che sarebbe servito a misurare l'outcome prossimale su cui l'intervento intendeva avere effetto, ossia il numero di passi nei 30 minuti successivi alla ricezione dei messaggi. In primo luogo, si è voluto valutare se ricevere un qualsiasi tipo di invito a svolgere attività fisica, sia esso diretto o indiretto, avrebbe portato ad un miglioramento dell'esito prossimale; in secondo luogo, si sono volute confrontare anche le differenze di efficacia tra le due tipologie di suggerimento. I punti di decisione previsti erano 5 al giorno, che moltiplicati per le 6 settimane in cui lo studio è stato condotto, facevano in modo che ogni soggetto potesse essere randomizzato alle diverse opzioni di intervento fino a 210 volte. Le probabilità di essere assegnati alle diverse opzioni di intervento non erano uniformi: la probabilità di non ricevere nessun invito era del 40%, mentre quella di ricevere un invito a camminare o un invito a smettere di essere sedentario erano, per entrambe, del 30%. Al termine del trial il numero medio

di passi effettuati nei 30 minuti successivi ad un punto di decisione era di 253. I risultati dello studio ci dicono che fornire un qualsiasi tipo di suggerimento, rispetto a non fornirlo, ha fatto aumentare il numero medio di passi del 14%. Per quanto riguarda invece il confronto tra le due tipologie di suggerimento, si nota come l'invito diretto a camminare sia molto più efficace rispetto a quello indiretto; infatti, il primo ha portato ad un aumento del numero medio di passi del 24%, mentre il secondo non ha avuto un impatto significativo sull'outcome prossimale. In base all'analisi di questi risultati si potrebbe dire che la componente d'intervento analizzata è utile e quindi potrebbe essere inserita all'interno dell'app. Ciononostante, fermarsi a questi dati non è sufficiente; infatti, vi sono altri risultati da considerare che ci aiutano, come detto in precedenza, a comprendere che l'efficacia degli interventi non è stabile ma può variare in funzione di diversi fattori. In particolare, in questo studio, è necessario compiere delle valutazioni in relazione al fattore tempo. Quello che si può notare, infatti, è che l'opzione d'intervento che invitava in maniera diretta i soggetti a camminare ha avuto, in media, un effetto positivo sull'outcome prossimale, ma tale effetto è andato via via calando col procedere dello studio, tanto che a partire dal 28esimo giorno esso non era più riscontrabile.

Nel complesso, questo MRT può essere informativo circa lo sviluppo del programma HeartSteps perché dimostra empiricamente l'efficacia della componente d'intervento analizzata, quantomeno in una prima fase; allo stesso tempo, però, ci mostra come col passare del tempo tale efficacia tenda a diminuire, fino a diventare nulla, e invita dunque a trovare delle soluzioni per far fronte a questo declino.

Finora abbiamo evidenziato i punti di forza dei MRTs; tuttavia, giunti alla conclusione della trattazione su questo nuovo disegno di ricerca, è doveroso evidenziarne anche alcuni limiti. Uno di questi è dato dal fatto che questo disegno sperimentale non è utile per testare interventi che agiscono su condizioni che si verificano raramente (e.g., episodi maniacali nel disturbo bipolare); questo perché, proprio a causa del fatto che questi eventi non accadono spesso, è difficile ottenere un sufficiente numero di prove empiriche in grado di determinare se un intervento è più efficace di un altro. Infine, i MRTs possono essere utilizzati quando gli outcomes prossimali vengono misurati in maniera passiva, ma sono sconsigliati quando questi vengono rilevati attivamente; infatti, richiedere ad un soggetto di sottoporsi a delle valutazioni self-report dopo ogni micro-randomizzazione potrebbe risultare troppo gravoso, e talvolta insostenibile, considerato che il loro numero tende ad essere molto elevato in questo disegno sperimentale (Klasnja et al., 2015).

CONCLUSIONI

Troppo spesso gli interventi psicologici erogati attraverso i dispositivi mobili si sono rivelati inefficaci a causa dell'incapacità di adattare il loro funzionamento ai rapidi cambiamenti che caratterizzano le condizioni di salute degli individui. Per questo motivo, il seguente elaborato ha voluto analizzare le caratteristiche, il funzionamento e l'efficacia di alcune nuove metodologie di valutazione e di intervento, nell'ambito della mHealth, che hanno tentato di far fronte a queste lacune.

In particolare, siamo partiti dalla presentazione della valutazione ecologica momentanea (EMA), che seppur rappresenti una metodologia valutativa e non di intervento, è servita per introdurre le trattazioni relative agli interventi ecologici momentanei (EMIs) e gli interventi adattivi just-in-time (JITAI). L'EMA si propone come uno strumento per ottenere informazioni in tempo reale circa l'individuo e i contesti in cui è inserito, attraverso il ricorso alle nuove tecnologie. Alcuni studi (Harvey et al., 2021; Wright et al., 2021) hanno dimostrato un'alta convergenza tra i risultati derivanti dalle valutazioni ottenute attraverso questa metodologia e quelli derivanti dalle valutazioni tradizionali; questa è un'evidenza a favore dell'utilità clinica dell'EMA che, oltre ad essere risultata affidabile, ha portato anche ad ulteriori vantaggi rispetto alle valutazioni retrospettive, come l'eliminazione del cosiddetto *recall bias*.

Sempre in tema di valutazione, sono stati presentati i sistemi mobili di rilevamento, ossia quei dispositivi portatili dotati di sensori che permettono di raccogliere informazioni circa gli individui in maniera passiva. Questi rappresentano un'evoluzione dell'EMA in grado di offrire valutazioni molto frequenti senza gravare sui soggetti in termini di impegno richiesto e, per questo motivo, vengono sempre più spesso utilizzati negli interventi di mHealth.

La presentazione di queste metodologie di valutazione è servita a introdurre la discussione sugli EMIs, che si propongono come interventi in grado di fornire supporto, soprattutto attraverso gli smartphone, in contesti di vita quotidiana. La relazione degli EMIs con l'EMA è evidente, perché è sulla base delle informazioni fornite da quest'ultima che vengono definiti i contenuti e le tempistiche degli interventi erogati. Dunque, è proprio l'utilizzo congiunto di EMA ed EMIs che permette di fornire un supporto specifico e personalizzato agli individui.

In tempi molto recenti, una sottocategoria degli EMIs ha cominciato a ricevere sempre più attenzione da parte dei ricercatori; si tratta dei JITAI, i quali hanno tentato di rendere gli interventi offerti ancora più personalizzati e flessibili, soprattutto attraverso sofisticate metodologie di analisi dei dati e attraverso l'utilizzo di disegni di ricerca come i *micro-*

randomized trials (MRTs), che permettono di testare empiricamente le opzioni di intervento previste dai JITAIs per valutarne la loro adeguatezza. La struttura e il funzionamento dei JITAIs sono stati ampiamente descritti da Nahum-Shani et al. (2017), i quali hanno voluto sottolineare come, durante la loro progettazione, sia necessaria la collaborazione tra professionisti provenienti da diverse discipline. Nella trattazione relativa ai JITAIs, ampio spazio è stato dato ai concetti di vulnerabilità, opportunità, engagement e fatica; considerare questi costrutti in fase di sviluppo degli interventi permette di migliorarne l'efficacia e, inoltre, aiuta a mantenere alti i tassi di aderenza ai trattamenti.

Dopo aver ampiamente trattato a livello teorico il funzionamento dei JITAIs, si è cercato di capire se questi possono realmente essere efficaci nella promozione della salute e del benessere degli individui. Con questo obiettivo, abbiamo preso in considerazione due meta-analisi (Wang & Miller, 2019; Xu & Smit, 2023) che hanno tentato di valutare l'efficacia dei JITAIs in relazione a diversi ambiti d'applicazione. I risultati emersi hanno evidenziato la superiorità di questi trattamenti sia nei confronti delle condizioni di controllo, sia nei confronti di trattamenti alternativi non-JITAI. Inoltre, la loro efficacia è stata testimoniata anche dai miglioramenti ottenuti dai soggetti in quegli studi che confrontavano i risultati pre e post trattamento.

La capacità di questi interventi di portare dei miglioramenti nelle condizioni di salute degli individui sembra dunque, per il momento, confermata; tuttavia, è doveroso evidenziare anche alcuni limiti relativi alle meta-analisi considerate. In primo luogo, il fatto che la stima degli effect sizes sia avvenuta sulla base dei risultati ottenuti subito dopo la fine dei trattamenti non ha permesso di valutare l'efficacia a lungo termine degli interventi. Inoltre, molti degli studi considerati hanno utilizzato un campione molto ristretto; questo ha ostacolato le analisi di moderazione effettuate per capire se alcune variabili erano significativamente associate ai risultati degli interventi, perché alcuni sottogruppi di analisi erano troppo piccoli per ottenere dei risultati statisticamente significativi.

Giunti al termine di questo elaborato è possibile affermare che gli interventi presentati hanno permesso di compiere un importante passo in avanti nell'ambito della mHealth; ciononostante ancora molti miglioramenti sono possibili. In tal senso, l'invito per coloro che lavorano in questo settore rimane quello di tenere sempre in considerazione le teorie riguardanti i meccanismi alla base delle condizioni di salute, perché è solo così che sarà possibile progettare interventi realmente efficaci e in grado di promuovere il benessere degli individui.

BIBLIOGRAFIA

- American Psychological Association. (n.d.). Psychological assessment. In APA dictionary of psychology. Retrieved July 29, 2023, from <https://dictionary.apa.org/psychological-assessment>
- Balaskas, A., Schueller, S. M., Cox, A. L., & Doherty, G. (2021). Ecological momentary interventions for mental health: A scoping review. *PLOS ONE*, 16(3), e0248152. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248152>
- Bell, I., Lim, M. H., Rossell, S. L., & Thomas, N. (2017). Ecological Momentary Assessment and Intervention in the Treatment of Psychotic Disorders: a Systematic review. *Psychiatric Services*, 68(11), 1172–1181. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.201600523>
- Ben-Zeev, D., Brenner, C. J., Begale, M., Duffecy, J., Mohr, D. C., & Mueser, K. T. (2014). Feasibility, acceptability, and preliminary efficacy of a smartphone intervention for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 40(6), 1244–1253. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbu033>
- Biagiante, B. (2022). What can mobile sensing and assessment strategies capture about human subjectivity? *Frontiers in Digital Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.871133>
- Cohen, J. S., Edmunds, J., Brodman, D. M., Benjamin, C. L., & Kendall, P. C. (2013). Using Self-Monitoring: Implementation of Collaborative Empiricism in Cognitive-Behavioral therapy. *Cognitive and Behavioral Practice*, 20(4), 419–428. <https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2012.06.002>
- Collins, L. M., Murphy, S. A., & Bierman, K. L. (2004). A conceptual framework for adaptive Preventive interventions. *Prevention Science*, 5(3), 185–196. <https://doi.org/10.1023/b:prev.0000037641.26017.00>
- Csikszentmihalyi, M., & Larson, R. (1987). Validity and reliability of the Experience-Sampling Method. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 175(9), 526–536. <https://doi.org/10.1097/00005053-198709000-00004>
- Dantzig, S., Geleijnse, G., & Van Halteren, A. (2012). Toward a persuasive mobile application to reduce sedentary behavior. *Personal and Ubiquitous Computing*, 17(6), 1237–1246. <https://doi.org/10.1007/s00779-012-0588-0>
- Dirican, A. C., & Gokturk, M. (2011). Psychophysiological measures of human cognitive states applied in human computer interaction. *Procedia Computer Science*, 3, 1361–1367. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2011.01.016>
- Dulin, P. L., & Gonzalez, V. M. (2017). Smartphone-based, momentary intervention for alcohol cravings amongst individuals with an alcohol use disorder. *Psychology of Addictive Behaviors*, 31(5), 601–607. <https://doi.org/10.1037/adb0000292>
- Dunton, G. F., Atienza, A. A., Castro, C. M., & King, A. C. (2009). Using ecological momentary Assessment to examine antecedents and correlates of physical activity bouts in adults age 50+ years: a pilot study. *Annals of Behavioral Medicine*, 38(3), 249–255. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9141-4>
- Eagle, N., Pentland, A., & Lazer, D. (2009). Inferring friendship network structure by using mobile phone data. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(36), 15274–15278. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900282106>
- Engeser, S., & Rheinberg, F. (2008). Flow, performance and moderators of challenge-skill balance. *Motivation and Emotion*, 32(3), 158–172. <https://doi.org/10.1007/s11031-008-9102-4>
- Eysenbach, G. (2005). The law of attrition. *Journal of Medical Internet Research*, 7(1), e11. <https://doi.org/10.2196/jmir.7.1.e11>

- Figueroa, C. A., Hernandez-Ramos, R., Boone, C. E., Pathak, L. E., Yip, V., Luo, T., Sierra, V., Xu, J., Chakraborty, B., Darrow, S. M., & Aguilera, A. (2021). A text messaging intervention for coping with social distancing during COVID-19 (StayWell at Home): protocol for a randomized controlled trial. *JMIR Research Protocols*, *10*(1), e23592. <https://doi.org/10.2196/23592>
- Funnell, S. C., & Rogers, P. J. (2011). *Purposeful program theory: Effective Use of Theories of Change and Logic Models*. John Wiley & Sons.
- Golbus, J. R., Dempsey, W., Jackson, E. A., Nallamothu, B. K., & Klasnja, P. (2021). Microrandomized trial design for evaluating Just-in-Time adaptive interventions through mobile health technologies for cardiovascular disease. *Circulation-cardiovascular Quality and Outcomes*, *14*(2). <https://doi.org/10.1161/circoutcomes.120.006760>
- Gustafson, D. H., McTavish, F., Chih, M., Atwood, A. K., Johnson, R. F., Boyle, M. G., Levy, M., Driscoll, H. P., Chisholm, S. M., Dillenburg, L., Isham, A., & Shah, D. V. (2014). A smartphone application to support recovery from alcoholism. *JAMA Psychiatry*, *71*(5), 566. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2013.4642>
- Harari, G. M., Müller, S. R., Aung, M., & Rentfrow, P. J. (2017). Smartphone sensing methods for studying behavior in everyday life. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, *18*, 83–90. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.07.018>
- Harvey, P. D., Miller, M. L., Moore, R. C., Depp, C. A., Parrish, E. M., & Pinkham, A. E. (2021). Capturing Clinical Symptoms with Ecological Momentary Assessment: Convergence of Momentary Reports of Psychotic and Mood Symptoms with Diagnoses and Standard Clinical Assessments. *Innovations in Clinical Neuroscience*, *18*, 24–30. <https://europepmc.org/article/MED/34150360>
- Heckman, B. W., Mathew, A. R., & Carpenter, M. J. (2015). Treatment burden and treatment fatigue as barriers to health. *Current Opinion in Psychology*, *5*, 31–36. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.03.004>
- Heron, K. E., & Smyth, J. M. (2010). Ecological momentary interventions: Incorporating mobile technology into psychosocial and health behaviour treatments. *British Journal of Health Psychology*, *15*(1), 1–39. <https://doi.org/10.1348/135910709x466063>
- Jain, S. H., Powers, B., Hawkins, J. E., & Brownstein, J. S. (2015). The digital phenotype. *Nature Biotechnology*, *33*(5), 462–463. <https://doi.org/10.1038/nbt.3223>
- Kauer, S., Reid, S. M., Crooke, A. H. D., Khor, A. S., Hearps, S., Jorm, A. F., Sanci, L., & Patton, G. C. (2012). Self-monitoring using mobile phones in the early stages of adolescent Depression: randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, *14*(3), e67. <https://doi.org/10.2196/jmir.1858>
- King, G., Currie, M., & Petersen, P. (2012). Child and parent engagement in the mental health intervention process: a motivational framework. *Child and Adolescent Mental Health*, *19*(1), 2–8. <https://doi.org/10.1111/camh.12015>
- Klasnja, P., Consolvo, S., McDonald, D. W., Landay, J. A., & Pratt, W. (2009). Using mobile & personal sensing technologies to support health behavior change in everyday life: lessons learned. *PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20351876>
- Klasnja, P., Hekler, E. B., Shiffman, S., Boruvka, A., Almirall, D., Tewari, A., & Murphy, S. A. (2015). Microrandomized trials: An experimental design for developing just-in-time adaptive interventions. *Health Psychology*, *34*(Suppl), 1220–1228. <https://doi.org/10.1037/hea0000305>
- Klasnja, P., Smith, S. N., Seewald, N. J., Lee, A. J., Hall, K., Luers, B., Hekler, E. B., & Murphy, S. A. (2018). Efficacy of contextually tailored suggestions for physical activity: a microrandomized optimization trial of HeartSteps. *Annals of Behavioral Medicine*, *53*(6), 573–582. <https://doi.org/10.1093/abm/kay067>

- Laing, B., Mangione, C. M., Tseng, C., Leng, M., Vaisberg, E., Mahida, M., Bholat, M. A., Glazier, E., Morisky, D. E., & Bell, D. S. (2014). Effectiveness of a smartphone application for weight loss compared with usual care in overweight primary care patients. *Annals of Internal Medicine*, *161*(10_Supplement), S5. <https://doi.org/10.7326/m13-3005>
- Lawson, P. J., & Flocke, S. A. (2009). Teachable moments for health behavior change: A concept analysis. *Patient Education and Counseling*, *76*(1), 25–30. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2008.11.002>
- Li, I., Dey, A. K., & Forlizzi, J. (2010). A stage-based model of personal informatics systems. *Proceedings of the 28th International Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI 2010, Atlanta, Georgia, USA, April 10-15, 2010*. <https://doi.org/10.1145/1753326.1753409>
- Locke, A. (2022). Putting the ‘teachable moment’ in context: A view from critical health psychology. *Journal of Health Psychology*, *28*(1), 3–16. <https://doi.org/10.1177/13591053221101750>
- Luken, A., Desjardins, M. R., Moran, M. B., Mendelson, T., Zipunnikov, V., Kirchner, T., Naughton, F., Latkin, C. A., & Thrul, J. (2023). Using smartphone survey and GPS data to inform smoking cessation intervention delivery: A case study (Preprint). *Jmir Mhealth and Uhealth*, *11*, e43990. <https://doi.org/10.2196/43990>
- McDevitt-Murphy, M. E., Luciano, M. T., & Zakarian, R. J. (2018). Use of ecological momentary assessment and intervention in treatment with adults. *Focus*, *16*(4), 370–375. <https://doi.org/10.1176/appi.focus.20180017>
- Mohr, D. C., Zhang, M., & Schueller, S. M. (2017). Personal sensing: Understanding mental health using ubiquitous sensors and machine learning. *Annual Review of Clinical Psychology*, *13*(1), 23–47. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032816-044949>
- Nahum-Shani, I., Hekler, E. B., & Spruijt-Metz, D. (2015). Building health behavior models to guide the development of just-in-time adaptive interventions: A pragmatic framework. *Health Psychology*, *34*(Suppl), 1209–1219. <https://doi.org/10.1037/hea0000306>
- Nahum-Shani, I., Smith, S. N., Spring, B., Collins, L. M., Witkiewitz, K., Tewari, A., & Murphy, S. A. (2017). Just-in-Time Adaptive Interventions (JITAs) in Mobile Health: Key components and design principles for ongoing Health Behavior support. *Annals of Behavioral Medicine*, *52*(6), 446–462. <https://doi.org/10.1007/s12160-016-9830-8>
- Neubeck, L., Lowres, N., Benjamin, E. J., Freedman, B., Coorey, G., & Redfern, J. (2015). The mobile revolution—using smartphone apps to prevent cardiovascular disease. *Nature Reviews Cardiology*, *12*(6), 350–360. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2015.34>
- Peifer, C., Schönfeld, P., Wolters, G., Aust, F., & Margraf, J. (2020). Well done! Effects of positive feedback on perceived Self-Efficacy, flow and performance in a mental arithmetic task. *Frontiers in Psychology*, *11*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01008>
- Picard, R. W., Fedor, S., & Ayzenberg, Y. (2015). Multiple arousal Theory and Daily-Life electrodermal activity asymmetry. *Emotion Review*, *8*(1), 62–75. <https://doi.org/10.1177/1754073914565517>
- Possemato, K., Maisto, S. A., Wade, M., Barrie, K., McKenzie, S., Lantinga, L. J., & Ouimette, P. (2015). Ecological momentary assessment of PTSD symptoms and alcohol use in combat veterans. *Psychology of Addictive Behaviors*, *29*(4), 894–905. <https://doi.org/10.1037/adb0000129>
- Riley, W. T., Rivera, D. E., Aienza, A. A., Nilsen, W., Allison, S., & Mermelstein, R. J. (2011). Health behavior models in the age of mobile interventions: are our theories up to the task? *Translational Behavioral Medicine*, *1*(1), 53–71. <https://doi.org/10.1007/s13142-011-0021-7>

- Schnepper, R., Richard, A., Wilhelm, F. H., & Blechert, J. (2019). A combined mindfulness–prolonged chewing intervention reduces body weight, food craving, and emotional eating. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *87*(1), 106–111. <https://doi.org/10.1037/ccp0000361>
- Shiffman, S., Stone, A. A., & Hufford, M. R. (2008). Ecological Momentary assessment. *Annual Review of Clinical Psychology*, *4*(1), 1–32. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.3.022806.091415>
- Shrier, L. A., Shih, M., & Beardslee, W. R. (2005). Affect and Sexual Behavior in Adolescents: A review of the literature and comparison of momentary sampling with diary and retrospective Self-Report methods of measurement. *Pediatrics*, *115*(5), e573–e581. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-2073>
- Spencer, E. A., Brassey, J., & Mahtani, K. (2019). Recall bias. *Catalog of Bias*. <https://catalogofbias.org/biases/recall-bias/>
- Statista Research Department. (2023, May 8). Number of active mobile broadband subscriptions worldwide from 2007 to 2022. Statista. <https://www.statista.com/statistics/273016/number-of-mobile-broadband-subscriptions-worldwide-since-2007/#:~:text=In%202022%2C%20there%20were%20around,active%20mobile%20broadband%20subscriptions%20worldwide.&text=In%20the%20early%20days%20of,America n%20universities%20for%20scientific%20purposes.>
- Stone, A. A., & Shiffman, S. (1994). Ecological Momentary Assessment (EMA) in behavioral medicine. *Annals of Behavioral Medicine*, *16*(3), 199–202. <https://doi.org/10.1093/abm/16.3.199>
- Taylor, P. (2023, June 1). Number of mobile (cellular) subscriptions worldwide from 1993 to 2022. Statista. <https://www.statista.com/statistics/262950/global-mobile-subscriptions-since-1993/>
- Trull, T. J., & Ebner-Priemer, U. W. (2009). Using experience sampling methods/ecological momentary assessment (ESM/EMA) in clinical assessment and clinical research: Introduction to the special section. *Psychological Assessment*, *21*(4), 457–462. <https://doi.org/10.1037/a0017653>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology*, *5*(2), 207–232. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(73\)90033-9](https://doi.org/10.1016/0010-0285(73)90033-9)
- Van den Brink, M., Bandell-Hoekstra, E., & Abu-Saad, H. H. (2001). The Occurrence of recall bias in Pediatric Headache: A comparison of questionnaire and diary data. *Headache*, *41*(1), 11–20. <https://doi.org/10.1046/j.1526-4610.2001.111006011.x>
- Walton, A., Nahum-Shani, I., Crosby, L. E., Klasnja, P., & Murphy, S. A. (2018). Optimizing digital integrated care via Micro-Randomized Trials. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, *104*(1), 53–58. <https://doi.org/10.1002/cpt.1079>
- Wang, L., & Miller, L. C. (2019). Just-in-the-Moment Adaptive Interventions (JITAI): A Meta-Analytical Review. *Health Communication*, *35*(12), 1531–1544. <https://doi.org/10.1080/10410236.2019.1652388>
- Wright, A., Browne, J., Skiest, H., Bhiku, K., Baker, J. T., & Cather, C. (2021). The relationship between conventional clinical assessments and momentary assessments of symptoms and functioning in schizophrenia spectrum disorders: A systematic review. *Schizophrenia Research*, *232*, 11–27. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2021.04.010>
- Xu, Z., & Smit, E. S. (2023). Using a complexity science approach to evaluate the effectiveness of just-in-time adaptive interventions: A meta-analysis. *Digital Health*, *9*. <https://doi.org/10.1177/20552076231183543>