

Il neuromanagement tra cambiamento, tecnologia e benessere

A cura di

Michela Balconi, Bruna Nava, Emanuela Salati

ISSN 1721-3096
ISBN 978-88-7916-954-7

Copyright © 2020

LED Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto

Via Cervignano 4 - 20137 Milano

Catalogo: <https://www.lededizioni.com>

I diritti di riproduzione, memorizzazione e archiviazione elettronica, pubblicazione con qualsiasi mezzo analogico o digitale (comprese le copie fotostatiche, i supporti digitali e l'inserimento in banche dati) e i diritti di traduzione e di adattamento totale o parziale sono riservati per tutti i paesi.

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da: AIDRO, Corso di Porta Romana n. 108 - 20122 Milano
E-mail segreteria@aidro.org <<mailto:segreteria@aidro.org>>
sito web www.aidro.org <<http://www.aidro.org/>>

Stampa: Logo

Sommario

Questioni introduttive: le pietre miliari del neuromanagement <i>Michela Balconi</i>	7
---	---

PARTE I

Mind-set per l'innovazione continua e il cambiamento

Motivazione: neurofisiologia del piacere di lavorare <i>Bruna Nava</i>	17
Cervelli da leader? Imparare a riconoscerli e potenziarli <i>Michela Balconi</i>	29
Team sulla stessa lunghezza d'onda <i>Bruna Nava</i>	41
Dalle funzioni esecutive ai programmi di neuropotenziamento. Nuove prospettive per il “neuroassessment” <i>Michela Balconi - Emanuela Salati</i>	51
Neuroscienze e cambiamento <i>Emanuela Salati - Sara Di Gamberardino - Beatrice Silva</i>	65
L'hypercanning: o come “comunicano” i cervelli nelle organizzazioni <i>Michela Balconi - Giulia Fronda</i>	73

PARTE II

Benessere e sicurezza come leva economica

Comunicare sicurezza psicologica e fiducia nelle organizzazioni <i>Bruna Nava - Emanuela Salati</i>	83
Quando i cervelli promettono e si fidano <i>Michela Balconi</i>	97
Stress in azienda? Nuove applicazioni neuroscientifiche per la gestione dello stress lavoro-correlato <i>Michela Balconi - Laura Angioletti</i>	111

Creatività, dove ancora non arriva l'algoritmo <i>Bruna Nava</i>	123
Applicare il potenziamento neurocognitivo in azienda per "stimolare" i cervelli dell'organizzazione <i>Michela Balconi - Laura Angioletti</i>	135

PARTE III

Homo Sapiens tra tecnologia e innovazione

Nuove forme di vita organizzativa e di lavoro: Smart working e neuromanagement <i>Bruna Nava - Mario Leone</i>	149
Big Data: tra organizzazioni, management e neuroscienze <i>Federico Cassioli - Michela Balconi</i>	163
Neuroscienze, <i>intelligence computing</i> e organizzazioni 4.0: una rivoluzione? <i>Davide Crivelli - Federico Cassioli - Michela Balconi</i>	173
L'etica nel cervello aziendale: dalle persone alle "organizzazioni moralì"? <i>Michela Balconi - Giulia Fronda</i>	183

Stress in azienda?

Nuove applicazioni neuroscientifiche per la gestione dello stress lavoro-correlato

Michela Balconi^{1,2} - Laura Angioletti^{1,2}

¹ *International Research Center for Cognitive Applied Neuroscience (IrcCAN), Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano, Italia*

² *Unità di Ricerca in Neuroscienze Sociali e delle Emozioni, Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano, Italia*

DOI: <https://dx.doi.org/10.7359/954-2020-bal6>

michela.balconi@unicatt.it

1. STRESS LAVORO-CORRELATO: COME FARVI FRONTE?

Al giorno d'oggi, l'impatto che lo stress può avere sul successo e sul rendimento lavorativo dei manager, ma anche sul benessere dei lavoratori e sulla produttività dell'azienda, è un tema caldo sia per le organizzazioni che per la ricerca in ambito manageriale.

Infatti, anche nelle organizzazioni vi è sempre più un crescente interesse verso gli studi scientifici che approfondiscono le modalità efficaci per gestire il carico di stress e le sue notevoli implicazioni per le dinamiche aziendali (Balconi, Natale, Benabdallah, & Crivelli, 2017; Crivelli & Balconi, 2017; Little, Simmons, & Nelson, 2007).

Nei contesti lavorativi, lo stress può coinvolgere tutti i lavoratori ma soprattutto i professionisti di alto livello che occupano posizioni manageriali. Sono principalmente i manager a essere impegnati in compiti caratterizzati da un carico cognitivo-emotivo rilevante, che richiedono considerevoli sforzi e risorse cognitive per farvi fronte, e sono esposti a forti pressioni per ottenere un buon risultato, hanno elevate responsabilità e un notevole carico di lavoro. Per cui è possibile comprendere come l'elevato livello di stress sperimentato dai manager possa essere sostanzialmente influenzato da tutti questi aspetti (Mohr & Wolfram, 2010; Schieman & Glavin, 2016).

Dal punto di vista psicofisiologico, la risposta da stress si configura come una reazione di adattamento di base a un evento positivo o negativo, che è necessaria per

attivare l'organismo e per prepararlo ad affrontare un evento o una situazione in modo appropriato (Selye, 1975). Da questa definizione si evince come di per sé la risposta da stress non possieda una connotazione negativa, ma piuttosto consista in una reazione funzionale alla situazione per cui livelli eccessivi o al di sotto della richiesta ambientale possano condurre ad una performance subottimale.

Sia per i manager che per i lavoratori dipendenti, un alto livello di stress cronico può diventare disfunzionale, poiché è in grado di alterare le capacità mentali, esaurire le risorse cognitive e peggiorare le prestazioni lavorative (Chrousos, 2009). Infatti, tra le varie conseguenze cliniche stress-correlate, è stato rilevato come l'esposizione prolungata a fattori stressanti abbia delle implicazioni anche in termini di funzionamento neurale e sull'efficacia dei sistemi cognitivi coinvolti nella regolazione dell'attenzione (Ptak, 2012). Tale iperattivazione sostenuta correlata allo stress può influenzare sia i processi cognitivi quali i processi esecutivi, attentivi, decisionali e di memoria, che le abilità di automonitoraggio e di regolazione affettiva del lavoratore (Arnsten, 2015; Girotti et al., 2018).

Date queste premesse, per i membri delle organizzazioni si rivela di grande importanza apprendere e promuovere tecniche per la gestione dello stress che permettano in primo luogo di allenare la capacità dei lavoratori di capitalizzare l'aumento di reattività psicofisiologica iniziale correlato alla risposta da stress, e in secondo luogo di prevenire le conseguenze disfunzionali che possono derivare da uno stress cronico (Subhani et al., 2018).

Apprendere ed applicare tecniche utili per la gestione dello stress può contribuire a promuovere il benessere soggettivo dell'individuo e ad ottimizzare l'efficacia delle reazioni neurali, cognitive e comportamentali a eventi o situazioni stressanti (compresi i comuni fattori di stress ambientali che caratterizzano e influenzano la vita sociale e lavorativa quotidiana di ognuno di noi).

In generale, gli interventi per la gestione dello stress in ambito organizzativo possono essere classificati come interventi di tipo

- primario, che mirano a trattare la fonte dello stress sul posto di lavoro e si concentrano sull'organizzazione o sul gruppo,
- secondario, che si concentrano sul livello di stress individuale del lavoratore,
- terziario, ovvero che mirano ad affrontare o migliorare i segni e i sintomi di stress già esistenti nei singoli membri dell'organizzazione (Quick, Quick, & Nelson, 1998).

Gli interventi primari includono tecniche di sviluppo attivo dell'organizzazione, gruppi di supporto o talvolta una combinazione di queste due tecniche. Gli interventi secondari comprendono invece tecniche mirate al benessere individuale, quali approcci somatici, tecniche di rilassamento, esercizi cognitivi, training di biofeedback, meditazione e visualizzazione, psicoterapia o una combinazione multimodale degli approcci di cui sopra.

L'aspetto chiave che guida gli interventi secondari è il seguente: dal momento che è molto improbabile riuscire ad eliminare completamente i fattori di stress inerenti al lavoro

e all'organizzazione nel contesto aziendale, tramite questi interventi viene promossa l'adozione di una strategia alternativa che si basa sul potenziale delle persone, ovvero mira a potenziare le reazioni dei membri dell'organizzazione allo stress e i possibili modi per far fronte a tali fattori di stress. Questi presupposti si adattano adeguatamente a una concezione di stress come risposta adattiva e quindi all'idea che gli individui possano reagire positivamente o negativamente alle pressioni e alle richieste ambientali in base alla loro valutazione dell'evento e ai metodi che adottano per far fronte ai fattori di stress (Le Fevre, Kolt, & Matheny, 2006).

Nella prossima sezione saranno descritti alcuni interventi secondari per la gestione dello stress e, nello specifico, saranno messe in luce le numerose potenzialità derivanti dall'integrazione degli strumenti neuroscientifici con questo tipo di interventi.

2. GLI INTERVENTI PER LA GESTIONE DELLO STRESS IN AMBITO ORGANIZZATIVO: QUALE RUOLO PER LE TECNOLOGIE NEUROSCIENTIFICHE?

Attualmente la ricerca in ambito neuroscientifico ha permesso di sviluppare e testare alcune tecniche e metodi empirici adatti al contesto organizzativo e che sono in grado di supportare gli interventi secondari per la gestione dello stress dedicati a manager e lavoratori.

Tra questi interventi risultano di particolare interesse gli approcci che combinano più tecniche, quali ad esempio i training basati sulle pratiche di mindfulness supportati da *device* neuroscientifici. Ad oggi, vi sono evidenze sperimentali a favore dell'efficacia di questi training integrati ed intensivi sulla regolazione dello stress lavoro-correlato. Principalmente questi training utilizzano due tipi di strumentazione neuroscientifiche: i sistemi di biofeedback e/o di neurofeedback.

2.1 Sistemi di bio/neurofeedback per la regolazione neurofisiologica e psicofisiologica

Partendo da una tecnica che promuove la regolazione psicofisiologica, il biofeedback (BF) consiste in un sistema accessibile, a basso costo e facile da utilizzare per l'erogazione di interventi per la gestione dello stress nei contesti lavorativi.

Si tratta di una tecnica utilizzabile per apprendere la regolazione di alcune funzioni corporee implicite ed automatiche, quali la frequenza cardiaca. Il principio di funzionamento che sfrutta il BF si basa sul concetto di condizionamento operante. Durante i training di BF, si provvede all'applicazione di alcuni sensori su determinate parti del corpo della persona (mani o braccia per esempio). Tali sensori rilevano le informazioni psicofisiologiche corporee della persona e, tramite un computer che elabora tali segnali psicofisiologici, viene inviato un feedback (audio o video) alla persona, che diviene in tal modo consapevole delle proprie reazioni psicofisiologiche e del proprio stato corporeo. In

questo modo, viene favorito una sorta di *loop* che permette alle informazioni implicite interne (automatiche e poco controllabili) di divenire esplicite, evidenti e consapevoli (e quindi maggiormente modulabili).

In letteratura vi sono evidenze preliminari promettenti sull'uso del sistema BF per migliorare gli indicatori di stress fisiologici (quali l'elettromiografia, la temperatura corporea, i livelli di cortisolo e la variabilità della frequenza cardiaca [Heart Rate Variability, HRV]) e psicologici (scala dello stress lavorativo self-report) nei gruppi di lavoratori coinvolti nelle ricerche (De Witte, Buyck, & Van Daele, 2019; Kotozaki et al., 2014; Murphy, 1984; Sutarto, Abdul Wahab, & Mat Zin, 2012).

Nello specifico, una recente metanalisi di Goessl e colleghi (2017) ha dimostrato l'efficacia di training per la regolazione dell'HRV che utilizzavano dispositivi di BF indossabili sullo stress auto-percepito sia in contesti clinici che nei contesti di promozione della salute e benessere. In parallelo, uno studio di Munafò e colleghi (2016) ha fornito indicazioni pratiche rispetto alle tempistiche e alle modalità di somministrazione di questi training e ha dimostrato che cinque sessioni settimanali di BF, della durata di 45 minuti l'una, hanno avuto un impatto positivo su sedici manager con responsabilità lavorative di alto livello. In particolare, dopo il training, i manager di entrambi i gruppi hanno riportato una frequenza cardiaca ridotta a riposo, livelli di ansia inferiori e un miglioramento della qualità della vita. Ancora più importante, i manager che si sono sottoposti al training con BF hanno mostrato un aumento del controllo vagale psicofisiologico, una diminuzione dell'eccitazione simpatica (come indicizzato dalla ridotta conduttanza cutanea e pressione sanguigna sistolica) e minori difficoltà emotive (Munafò et al., 2016).

Per quanto riguarda invece la regolazione neurofisiologica, recentemente, nuovi approcci che integrano pratiche di mindfulness con dispositivi indossabili di neurofeedback (NF), hanno mostrato il loro potenziale per il miglioramento delle capacità cognitive necessarie per promuovere una gestione efficiente dello stress (Balconi, Fronda, Venturella, & Crivelli, 2017; Balconi & Crivelli, 2019; Bhayee et al., 2016; Crivelli et al., 2019).

I sistemi di NF sfruttano il medesimo principio di rilevazione e apprendimento implicito del BF, ma rilevano, processano e restituiscono un feedback sull'attività cerebrale della persona. Per un approfondimento sul principio di funzionamento del NF e sui suoi effetti a livello di efficienza neurocognitiva, si rimanda al capitolo 11 sul potenziamento neurocognitivo in azienda.

Da una parte, la pratica di mindfulness ha dimostrato di ridurre efficacemente lo stress, il burnout, il disagio mentale e i disturbi somatici, migliorando allo stesso tempo la consapevolezza, il benessere, la compassione e la soddisfazione sul posto di lavoro nei dipendenti (Vonderlin, Biermann, Bohus, & Lyssenko, 2020). Dall'altra, i dispositivi indossabili di NF possono facilitare i processi di autoconsapevolezza grazie alla loro capacità di raccogliere misure fisiologiche in tempo reale (quali gli indicatori dello stress), e segnalare agli individui -sempre in tempo reale- i momenti in cui dovrebbero agire per autoregolare la propria risposta da stress (Patel, Asch, & Volpp, 2015). Questi sistemi hanno almeno tre

vantaggi principali per gli interventi per la gestione dello stress:

- agiscono come promemoria per ricordare di eseguire l'intervento (per esempio tramite segnali di notifica),
- monitorano il cambiamento nel tempo aumentando così la motivazione a impegnarsi nella formazione, a mantenere la pratica e a raggiungere nuovi progressi,
- possono informare il lavoratore durante il momento di stress aiutando la persona ad applicare le strategie di gestione dello stress in modo più coerente e ad interrompere una potenziale risposta disadattiva allo stress.

Pertanto, di recente è stata testata l'efficacia di un protocollo di training integrato che combina interventi basati sulla mindfulness supportati da un dispositivo indossabile di NF, nella regolazione delle emozioni e nella gestione dello stress, con manager che occupano posizioni caratterizzate da livelli molto elevati di responsabilità (Crivelli, Fronda, Venturella, & Balconi, 2019a).

2.2 Potenziare la gestione dello stress in azienda: un case study

Il presente caso esemplificativo può essere concepito come uno tra i primi tentativi di ricerca applicata che mira ad affrontare le conseguenze psicofisiologiche dello stress lavoro-correlato a livello manageriale. Si tratta di un primo report sistematico dell'applicazione della metodologia di NF in un'organizzazione e con professionisti del top management.

Nello specifico, abbiamo applicato un protocollo di training mentale mediato dalla tecnologia di NF per l'empowerment dell'efficienza neurocognitiva in contesti professionali altamente stressanti, con persone che occupano posizioni al vertice. Questo innovativo protocollo neurocognitivo combina in maniera integrata la pratica della mindfulness e un sistema NF indossabile gestito tramite smartphone (Balconi & Crivelli, 2019). Sono stati selezionati sedici top manager in base alla loro posizione aziendale, con un ruolo specifico come manager e che gestiscono un gruppo di almeno 10 persone, con un'esperienza di almeno 5 anni nella gestione delle risorse umane. Il campione di manager apparteneva ad alcune principali società rappresentative di aziende nazionali o internazionali appartenenti ad alcuni settori specifici (servizi, trasporti, alimentari, consulenza, pubblicità, assicurazioni). Per le specifiche relative alla durata e modalità del training si rimanda all'articolo originale di Crivelli e colleghi (2019a). Il protocollo di training è stato validato in precedenti ricerche svolte in contesti sia sperimentali che applicati (Balconi, Fronda, Venturella, & Crivelli, 2017a; Balconi & Crivelli, 2019; Crivelli, Fronda, & Balconi, 2019; Crivelli, Fronda, Venturella, & Balconi, 2019a, 2019b).

Alla fine del protocollo intensivo di due settimane di NF, è stato possibile osservare un set di risultati principali particolarmente interessanti per la gestione dello stress.

In primo luogo, per quanto riguarda le misure psicologiche di autovalutazione, è stata riscontrata una significativa diminuzione di stress, ansia, rabbia e stanchezza mentale;

in secondo luogo, è stato rilevato un aumento dei marker elettrofisiologici di rilassamento e migliori marker fisiologici di recupero efficace dalla risposta allo stress.

Per quanto riguarda i risultati psicologici e di autovalutazione self-report, lo stress percepito, l'ansia situazionale, i livelli di rabbia riportati e l'affaticamento mentale risultano notevolmente ridotti. Dal momento che è ormai ampiamente riconosciuto che lo stress dei manager ha impatti negativi non solo sulla loro vita lavorativa e interpersonale, ma anche sul benessere dei collaboratori, sulla produttività del team e sull'efficacia delle organizzazioni (Little et al., 2007), i risultati ottenuti a livello individuale potrebbero fornire evidenti opportunità e implicazioni pratiche non solo per l'individuo, ma anche per il benessere dell'organizzazione.

Dal punto di vista neurofisiologico, le evidenze raccolte sono in linea con la letteratura disponibile sugli effetti delle pratiche di mindfulness sulle abilità cognitive (Hommel & Colzato, 2017; Lutz, Slagter, Dunne, & Davidson, 2008) e depongono a favore del potenziale di questo tipo di training mentale, anche come forma di empowerment cognitivo. Tale interpretazione è ulteriormente rafforzata dai risultati neurometrici. Infatti, dopo la conclusione del training, i manager hanno riportato degli indici oggettivi di miglioramento che indicavano il passaggio da uno stato mentale precedentemente teso ed attivo ad una condizione mentale rilassata, in una condizione a riposo. Tale modifica suggerisce una maggiore efficienza nel contenimento degli effetti di iperattivazione da stress al di fuori del contesto di lavoro.

Anche la localizzazione cerebrale degli effetti elettrofisiologici osservati supporta questa interpretazione. In effetti, le aree frontali e parietali sono note per essere i centri focali di un'ampia rete neurale che media il controllo cognitivo, la regolazione dell'attenzione e supporta la selezione di informazioni ambientali rilevanti (Ptak, 2012). Quest'ultima è una competenza che diventa particolarmente rilevante per autoregolarsi in modo efficiente e adattare il nostro comportamento ad ambienti complessi, come contesti aziendali fluidi e altamente *compelling* (Balconi, et al., 2017b; Crivelli & Balconi, 2017). Pertanto, suggeriamo che le pratiche di mindfulness supportate dal sistema NF implementate durante il protocollo di training integrato inducano dei benefici sull'efficienza del ragionamento e dei processi cognitivi dei partecipanti, in particolare grazie al potenziamento delle capacità di focalizzazione e orientamento dell'attenzione.

Mentre rispetto ai risultati psicofisiologici, un aumento significativo del tono vagale, misurato da una maggiore HRV sia durante una condizione di riposo che durante l'esposizione a un fattore di stress cognitivo, è stato osservato sulle misure cardiovascolari dei profili autonomici dei manager. L'HRV è considerato una misura autonoma che riflette specificatamente l'effetto dei fattori di stress sulla persona, ma anche una metrica affidabile che mostra la capacità delle abilità di coping fisiologico con conseguenze pratiche per la valutazione e l'intervento sulla gestione dello stress in diversi contesti (Subhani et al., 2018).

Perciò l'aumento dei valori di HRV indica che il protocollo intensivo con NF è stato in grado di promuovere un'efficace reattività psicofisiologica e meccanismi omeostatici con

effetti osservabili anche sui marker di risposta allo stress fisiologico. Inoltre, vale la pena notare che la modulazione del tono vagale è stata osservata anche a riposo, il che indica che le competenze allenate dalla pratica costante potrebbero essere state in parte trasferite anche al funzionamento della vita quotidiana, oltre alle situazioni di stress acuto. Considerando l'ampia letteratura sulla relazione tra stress lavoro-correlato e malattie cardiovascolari, quest'ultimo punto potrebbe essere particolarmente importante per supportare l'efficacia di questa pratica (Backé, Seidler, Latza, Rossnagel, & Schumann, 2012; Collins, Karasek, & Costas, 2005; Eller, Kristiansen, & Hansen, 2011).

Nel complesso, i risultati ottenuti da questo protocollo rappresentano un ampio scenario positivo e sembra delinearsi un aumento generale del benessere dei partecipanti manager che hanno partecipato a questo studio sperimentale applicato. La combinazione di un training mentale basato sulla consapevolezza (training di mindfulness) integrato ai vantaggi offerti da una nuova tecnologia indossabile di rilevazione dell'attività cerebrale (ovvero un sistema di NF wearable) consente di superare i punti deboli degli approcci tradizionali (ad esempio il notevole dispendio di tempo) e di ottimizzare le opportunità e i risultati del training.

Tenuto conto dei risultati promettenti e della durata limitata del protocollo complessivo (2 settimane) e delle pratiche quotidiane (di durata crescente), questo tipo di intervento potrebbe essere uno strumento potenzialmente prezioso soprattutto per le persone la cui posizione professionale impone limiti di tempo ed ingenti mansioni lavorative, aumentando così il rischio di abbandono dei programmi tradizionali di gestione dello stress. Tale riduzione della "dose" di pratica e dell'impegno degli utenti si traduce inoltre in una riduzione dei costi monetari e di tempo per implementare il protocollo di intervento. Ciò consente di ideare e offrire opportunità di formazione facilmente accessibili e replicabili sfruttando le economie di scala e la trasferibilità.

2.3 La realtà virtuale in azienda: opportunità e sfide

Oltre alle metodologie sopra descritte, è possibile affermare che nel contesto aziendale vi è un crescente interesse anche verso l'efficacia dei trattamenti per la gestione dello stress che prevedono l'utilizzo di moderni visori e ambienti per la realtà virtuale (*Virtual Reality*, VR).

Tra l'ampia varietà di disegni e tecniche di studio che confermano l'indicazione generale che gli interventi di VR possono ridurre lo stress, attualmente solo una revisione scientifica ha esaminato nello specifico l'uso della VR per questo scopo con riferimento allo stress-lavoro correlato (Naylor, Ridout, & Campbell, 2020).

Tuttavia, è interessante notare che vi sono quattro studi empirici che hanno esplorato specificamente l'applicazione della VR sul posto di lavoro, e hanno riportato effetti di rilassamento più elevati e livelli di stress inferiori nei partecipanti (Ahmaniemi, Lindholm, Muller, & Taipalus, 2017; Straßmann et al., 2019; Thoondée & Oikonomou, 2017; Yin et al., 2019).

I risultati di questi studi ad oggi forniscono alcune prime indicazioni utili su come

implementare interventi di *stress management* con VR per i lavoratori nel contesto aziendale. Infatti, i partecipanti hanno risposto favorevolmente all'idea di utilizzare la VR per accrescere i livelli di rilassamento e per gestire lo stress. Nella condizione di realtà virtuale, erano immersi nello scenario virtuale ed erano effettivamente distratti dai pensieri e dai doveri legati al lavoro (Ahmaniemi et al., 2017; Thoondée & Oikonomou, 2017). Straßmann (2019) ha riportato uno stato mentale maggiormente positivo dopo la fase di rilassamento e ha segnalato quanto fosse importante per i partecipanti che l'intervento fosse adattabile alle preferenze dell'utente. Infine, Yin e colleghi (2019) hanno discusso l'importanza del design biofilico e naturale degli scenari di VR per ridurre lo stress e migliorare la creatività.

Considerato il costo ridotto e l'elevata usabilità della VR per la gestione dello stress lavorativo, si incoraggiano e si rivelano necessari studi futuri che prevedano l'utilizzo di protocolli empirici standardizzati per la gestione dello stress in azienda, e che, in aggiunta, includano una raccolta di evidenze di efficacia anche a livello comportamentale, psicofisiologico e neurofisiologico.

3. CONCLUSIONI

Complessivamente l'introduzione di interventi di gestione dello stress in azienda supportati da tecnologie di stampo neuroscientifico indossabili, può promuovere il contenimento degli effetti dovuti allo stress e ad ottenere e misurare evidenze interessanti a livello psicologico, psicofisiologico e neurofisiologico. Inoltre, la breve durata di tali approcci riduce notevolmente i potenziali costi per l'azienda e migliora il benessere fisico e psicologico della forza lavoro, con limitati investimenti in interventi di welfare.

Dalla prospettiva delle neuroscienze si rivela necessario implementare nuovi protocolli di studio con rigore scientifico-metodologico in modo da rafforzare le implicazioni pratiche di questi approcci neuroscientifici e corroborare ulteriormente le attuali osservazioni empiriche. Oltre ad ottenere informazioni sugli effetti a livello psico- e neurofisiologico, potrebbe essere di grande interesse per l'azienda raccogliere dati sui risultati legati a i) variabili lavorative, come clima aziendale, esperienza lavorativa e produttività dei collaboratori; e ii) fattori protettivi di moderazione, quali un alto livello di soddisfazione sul lavoro, guadagni elevati, autonomia lavorativa, lavoro straordinario e controllo del proprio programma di lavoro.

Nonostante le promettenti evidenze a livello neurofisiologico, psicofisiologico, cognitivo e comportamentale di un approccio neuroscientifico che combina un training di mindfulness con BF/NF, vi sono ancora limitate opportunità nell'applicazione di interventi di gestione dello stress nei contesti aziendali e organizzativi. L'introduzione di un training intensivo di gestione dello stress dedicato a manager e professionisti, che utilizza

tecnologie snelle e indossabili, non solo è in grado di aiutare a contenere le complicazioni legate alla salute dovute allo stress, ma permette di migliorare il benessere fisico e psicologico dei lavoratori, con un grande impatto negli interventi di welfare e sugli standard di produttività.

BIBLIOGRAFIA

- Ahmaniemi, T., Lindholm, H., Muller, K., & Taipalus, T. (2017). Virtual reality experience as a stress recovery solution in workplace. *IEEE Life Sciences Conference, LSC 2017*, 206–209. doi: 10.1109/LSC.2017.8268179
- Amsten, A. F. T. (2015). Stress weakens prefrontal networks: Molecular insults to higher cognition. *Nature Neuroscience*, 18(10), 1376–1385. doi: 10.1038/nn.4087
- Backé, E. M., Seidler, A., Latza, U., Rossnagel, K., & Schumann, B. (2012). The role of psychosocial stress at work for the development of cardiovascular diseases: A systematic review. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 85(1), 67–79. doi: 10.1007/s00420-011-0643-6
- Balconi, M., Fronda, G., Venturella, I., & Crivelli, D. (2017a). Conscious, Pre-Conscious and Unconscious Mechanisms in Emotional Behaviour. Some Applications to the Mindfulness Approach with Wearable Devices. *Applied Sciences*, 7(12), 1280. doi: 10.3390/app7121280
- Balconi, M., & Crivelli, D. (2019). Wearable Devices for Self-enhancement and Improvement of Plasticity: Effects on Neurocognitive Efficiency. In *Quantifying and Processing Biomedical and Behavioral Signals, Smart Innovation, Systems and Technologies* (Vol. 103, pp. 11–22). Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-95095-2
- Balconi, M., Natale, M. R., Benabdallah, N., & Crivelli, D. (2017b). New business models: The agents and inter-agents in a neuroscientific domain. *Neuropsychological Trends*, 21(1), 53–63. doi: 10.7358/neur-2017-021-nata
- Bhayee, S., Tomaszewski, P., Lee, D. H., Moffat, G., Pino, L., Moreno, S., & Farb, N. A. S. (2016). Attentional and affective consequences of technology supported mindfulness training: A randomised, active control, efficacy trial. *BMC Psychology*, 4(60), 1–14. doi: 10.1186/s40359-016-0168-6
- Chrousos, G. P. (2009). Stress and disorders of the stress system. *Nature Reviews Endocrinology*, 5(7), 374–381. doi: 10.1038/nrendo.2009.106

- Collins, S. M., Karasek, R. A., & Costas, K. (2005). Job strain and autonomic indices of cardiovascular disease risk. *American Journal of Industrial Medicine*, 48(3), 182–193. doi: 10.1002/ajim.20204
- Crivelli, D., & Balconi, M. (2017). Agentività e competenze sociali: riflessioni teoriche e implicazioni per il management [Agency and social skills: Theoretical remarks and implications for management]. *Ricerche Di Psicologia*, 3, 349–363. doi: 10.3280/RIP2017-003006
- Crivelli, D., Fronda, G., & Balconi, M. (2019). Neurocognitive Enhancement Effects of Combined Mindfulness–Neurofeedback Training in Sport. *Neuroscience*, 412, 83–93. doi: 10.1016/j.neuroscience.2019.05.066
- Crivelli, D., Fronda, G., Venturella, I., & Balconi, M. (2019a). Stress and neurocognitive efficiency in managerial contexts: A study on technology-mediated mindfulness practice. *International Journal of Workplace Health Management*, 12(2), 42–56. doi: 10.1108/IJWHM-07-2018-0095
- Crivelli, D., Fronda, G., Venturella, I., & Balconi, M. (2019b). Supporting Mindfulness Practices with Brain-Sensing Devices. Cognitive and Electrophysiological Evidences. *Mindfulness*, 10(2), 301–311. doi: 10.1007/s12671-018-0975-3
- De Witte, N. A. J., Buyck, I., & Van Daele, T. (2019). Combining Biofeedback with Stress Management Interventions: A Systematic Review of Physiological and Psychological Effects. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, 44(2), 71–82. doi: 10.1007/s10484-018-09427-7
- Eller, N. H., Kristiansen, J., & Hansen, A. M. (2011). Long-term effects of psychosocial factors of home and work on biomarkers of stress. *International Journal of Psychophysiology*, 79(2), 195–202. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2010.10.009
- Girotti, M., Adler, S. M., Bulin, S. E., Fucich, E. A., Paredes, D., & Morilak, D. A. (2018). Prefrontal cortex executive processes affected by stress in health and disease. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 85(7), 161–179. doi: 10.1016/j.pnpbp.2017.07.004
- Goessl, V. C., Curtiss, J. E., & Hofmann, S. G. (2017). The effect of heart rate variability biofeedback training on stress and anxiety: A meta-analysis. *Psychological Medicine*, 47(15), 2578–2586. doi: 10.1017/S0033291717001003
- Hommel, B., & Colzato, L. S. (2017). Meditation and Metacontrol. *Journal of Cognitive Enhancement*, 1(2), 115–121. doi: 10.1007/s41465-017-0017-4
- Kotozaki, Y., Takeuchi, H., Sekiguchi, A., Yamamoto, Y., Shinada, T., Araki, T., Takahashi, K., Taki, Y., Ogino, T., Kiguchi, M., & Kawashima, R. (2014). Biofeedback-based

- training for stress management in daily hassles: An intervention study. *Brain and Behavior*, 4(4), 566–579. doi: 10.1002/brb3.241
- Le Fevre, M., Kolt, G. S., & Matheny, J. (2006). Eustress, distress and their interpretation in primary and secondary occupational stress management interventions: Which way first? *Journal of Managerial Psychology*, 21(6), 547–565. doi: 10.1108/02683940610684391
- Little, L. M., Simmons, B. L., & Nelson, D. L. (2007). Health among leaders: Positive and negative affect, engagement and burnout, forgiveness and revenge. *Journal of Management Studies*, 44(2), 243–260. doi: 10.1111/j.1467-6486.2007.00687.x
- Lutz, A., Slagter, H. A., Dunne, J. D., & Davidson, R. J. (2008). Attention regulation and monitoring in meditation. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(4), 163–169. doi: 10.1016/j.tics.2008.01.005
- Mohr, G., & Wolfram, H. J. (2010). Stress Among Managers: The Importance of Dynamic Tasks, Predictability, and Social Support in Unpredictable Times. *Journal of Occupational Health Psychology*, 15(2), 167–179. doi: 10.1037/a0018892
- Munafò, M., Patron, E., & Palomba, D. (2016). Improving Managers' Psychophysical Well-Being: Effectiveness of Respiratory Sinus Arrhythmia Biofeedback. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, 41(2), 129–139. doi: 10.1007/s10484-015-9320-y
- Murphy, L. R. (1984). Stress management in highway maintenance workers. *Journal of Occupational Medicine*, 26(6), 436–442. doi: 10.1097/00043764-198406000-00016
- Naylor, M., Ridout, B., & Campbell, A. (2020). A Scoping Review Identifying the Need for Quality Research on the Use of Virtual Reality in Workplace Settings for Stress Management. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 00(00). doi: 10.1089/cyber.2019.0287
- Patel, M. S., Asch, D. A., & Volpp, K. G. (2015). Wearable devices as facilitators, not drivers, of health behavior change. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 313(5), 459–460. doi: 10.1001/jama.2014.14781
- Prak, R. (2012). The frontoparietal attention network of the human brain: Action, saliency, and a priority map of the environment. *Neuroscientist*, 18(5), 502–515. doi: 10.1177/1073858411409051
- Quick, J. D., Quick, J. C., & Nelson, D. L. (1998). The theory of preventive stress management in organizations. In C. L. Cooper (Ed.), *Theories of Organizational Stress* (pp. 246–268). Oxford University Press.

- Schieman, S., & Glavin, P. (2016). The Pressure-Status Nexus and Blurred Work–Family Boundaries. *Work and Occupations, 43*(1), 3–37. doi: 10.1177/0730888415596051
- Selye, H. (1975). Stress and distress. *Comprehensive Therapy*. doi: 10.1177/0022002185016004003
- Straßmann, C., Eimler, S. C., Arntz, A., Kefßler, D., Zielinski, S., Brandenburg, G., Dümpel, V., & Handmann, U. (2019). Relax yourself - Using virtual reality to enhance employees' mental health and work performance. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, LBW0286*. doi: 10.1145/3290607.3312946
- Subhani, A. R., Kamel, N., Mohamad Saad, M. N., Nandagopal, N., Kang, K., & Malik, A. S. (2018). Mitigation of stress: new treatment alternatives. *Cognitive Neurodynamics, 12*(1), 1–20. doi: 10.1007/s11571-017-9460-2
- Sutarto, P. A., Abdul Wahab, M. N., & Mat Zin, N. (2012). Resonant breathing biofeedback training for stress reduction among manufacturing operators. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 18*(4), 549–561. doi: 10.1080/10803548.2012.11076959
- Thoondee, K. Das, & Oikonomou, A. (2017). Using virtual reality to reduce stress at work. *Proceedings of Computing Conference 2017, 492–499*. doi: 10.1109/SAI.2017.8252142
- Vonderlin, R., Biermann, M., Bohus, M., & Lyssenko, L. (2020). Mindfulness-Based Programs in the Workplace: a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Mindfulness, 11*(7), 1579–1598. doi: 10.1007/s12671-020-01328-3
- Yin, J., Arfaei, N., MacNaughton, P., Catalano, P. J., Allen, J. G., & Spengler, J. D. (2019). Effects of biophilic interventions in office on stress reaction and cognitive function: A randomized crossover study in virtual reality. *Indoor Air, 29*(6), 1028–1039. doi: 10.1111/ina.12593