



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

DIPARTIMENTO DI AREA MEDICA

Corso di laurea in

Scienza dello sport LM68

Tesi di laurea:

SCINTILLE DI MOVIMENTO

**Pause dinamiche per migliorare
il benessere psicofisico degli studenti**

Relatore:

Prof. Claudio Bardini

Laureanda:

Eleonora Presacco

Correlatore:

Prof. Daniele Fedeli

ANNO ACCADEMICO 2020/2021

INDICE

| | |
|--|---------|
| INTRODUZIONE | Pag. 1 |
| 1. GLI EFFETTI DEL LOCKDOWN E DELLA DAD (didattica a distanza) SUGLI STUDENTI | Pag. 4 |
| 2. BASI NEUROBIOLOGICHE DEL MOVIMENTO | Pag. 11 |
| 2.1 EFFETTI DELL'ATTIVITÀ FISICA SU ANSIA E DEPRESSIONE | 19 |
| 2.2 EFFETTI DELL'ATTIVITÀ FISICA SUI DISTURBI DEL SONNO | 24 |
| 2.3 EFFETTI DELL'ATTIVITÀ FISICA SU ATTENZIONE E MEMORIA | 27 |
| 3. LE PAUSE ATTIVE | Pag. 33 |
| 4. LA MIA RICERCA: SCINTILLE DI MOVIMENTO | Pag. 39 |
| 4.1 INTRODUZIONE | 39 |
| 4.2 I PARTECIPANTI | 39 |
| 4.3 MATERIALI E METODI | 41 |
| 4.4 RISULTATI | 45 |
| 4.5 DISCUSSIONE | 52 |
| 4.6 CONSIDERAZIONI FINALI | 59 |
| CONCLUSIONE | Pag. 60 |
| APPENDICE | Pag. 61 |
| BIBLIOGRAFIA | Pag. 86 |

INTRODUZIONE

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha presentato, il 25 novembre 2020, le nuove linee guida relative ad attività fisica e sedentarietà. Con queste nuove raccomandazioni aggiorna e sostituisce quelle precedenti, risalenti al 2010, fornendo nuove e utili indicazioni a persone di tutte le età.

Un importante esponente dell'OMS ha dichiarato che: «essere fisicamente attivi è fondamentale per la salute e il benessere e può aiutare ad aggiungere anni alla vita e vita agli anni. Ogni passo conta, soprattutto ora che dobbiamo affrontare i vincoli imposti dalla pandemia coronavirus. Tutti dobbiamo muoverci tutti i giorni, in modo sicuro e creativo». Ha dunque ribadito non solo l'importanza di praticare uno sport, ma di svolgere attività fisica in generale in ogni ambito della vita: scuola, lavoro, spostamenti ecc.

Inoltre, il direttore della Health Promotion Unit dell'OMS, ha aggiunto: «l'attività fisica di qualsiasi tipo e qualsiasi durata può migliorare la salute e il benessere e più se ne fa e meglio è. E chi passa molto tempo seduto, al lavoro e a scuola, dovrebbe fare più attività fisica per contrastare gli effetti dannosi del comportamento sedentario».

Le statistiche dell'OMS evidenziano infatti che 1 adulto su 4 e 4 adolescenti su 5 non praticano abbastanza attività fisica e, a livello globale, questo elevato tasso di sedentarietà ha un costo esorbitante: 54 miliardi di dollari spesi ogni anno in assistenza sanitaria diretta, ai quali si aggiungono altri 14 miliardi in perdita di produttività. Inoltre, se la popolazione mondiale fosse fisicamente più attiva, si eviterebbero, ogni anno, fino a cinque milioni di decessi.

Le nuove linee-guida dell'OMS raccomandano a tutti gli adulti (compresi i soggetti affetti da patologie croniche o disabilità) almeno 150-300 minuti di attività aerobica (da moderata a intensa) alla settimana e ai bambini e agli adolescenti una media di 60 minuti al giorno. Le persone di età pari o superiore ai 65 anni dovrebbero includere nella propria quotidianità anche attività che migliorano l'equilibrio, la coordinazione motoria e, ovviamente, il rafforzamento muscolare, in modo da ridurre il rischio di cadute accidentali. A tutto questo va aggiunto che la regolare attività motoria riduce sensibilmente anche i sintomi di depressione e ansia, contrastando al tempo stesso il declino cognitivo e migliorando la memoria e la salute del cervello.

Fiona Bull, responsabile della *Physical Activity Unit*, che ha guidato lo sviluppo delle nuove linee guida dell'OMS, ha precisato che «queste nuove linee-guida evidenziano quanto sia importante

essere attivi per i nostri cuori, corpi e menti e come i risultati favorevoli giovino a tutti, di tutte le età e abilità». Dunque, l'Organizzazione Mondiale della Sanità incoraggia tutti i paesi ad adottare queste misure globali, in modo da sviluppare politiche sanitarie nazionali che sostengano questo piano d'azione relativo al periodo 2018-2030. Questo piano, concordato dai leader sanitari globali nel corso della 71^a Assemblea mondiale della sanità tenutasi nel 2018 a Ginevra, ha un obiettivo chiaro: ridurre l'inattività fisica del 15% entro il 2030.

(71^a Assemblea mondiale della sanità Ginevra, 2018)

Secondo la definizione dell'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità), per attività fisica si intende "ogni movimento corporeo prodotto dai muscoli scheletrici che comporti un dispendio energetico - incluse le attività effettuate lavorando, giocando, dedicandosi alle faccende domestiche, viaggiando e impegnandosi in attività ricreative. Il termine "attività fisica" non andrebbe confuso con il termine "esercizio", che è una sottocategoria dell'attività fisica caratterizzata dal fatto di essere pianificata, strutturata, ripetitiva e volta a migliorare o a mantenere uno o più aspetti della forma fisica. Sia l'attività fisica di intensità moderata che quella vigorosa apportano benefici alla salute". L'intensità delle diverse forme di attività fisica varia a seconda delle persone. Per risultare benefica per la salute cardiorespiratoria, ogni attività fisica dovrebbe essere praticata in sessioni di almeno dieci minuti di durata (Salute.gov.it-Informativa n. 384 febbraio 2014).

Ecco quindi che, soprattutto in un periodo difficile come questo colpito da una pandemia mondiale, è importante per tutti i professionisti qualificati del movimento promuovere il benessere delle persone di tutte le fasce di età. Nello specifico, in questo elaborato verranno analizzate le conseguenze che la DAD (didattica a distanza) ha comportato ai nostri giovani in questo ultimo anno. Inoltre, sarà proposta un'attività già attuata in molti paesi europei e in altre regioni italiane per combattere la sedentarietà che sta minacciando i ragazzi, e non solo, di tutto il mondo: "le pause attive".

Figura 1 quantità di attività fisica raccomandata per ogni fascia di età dall'Istituto Superiore di Sanità

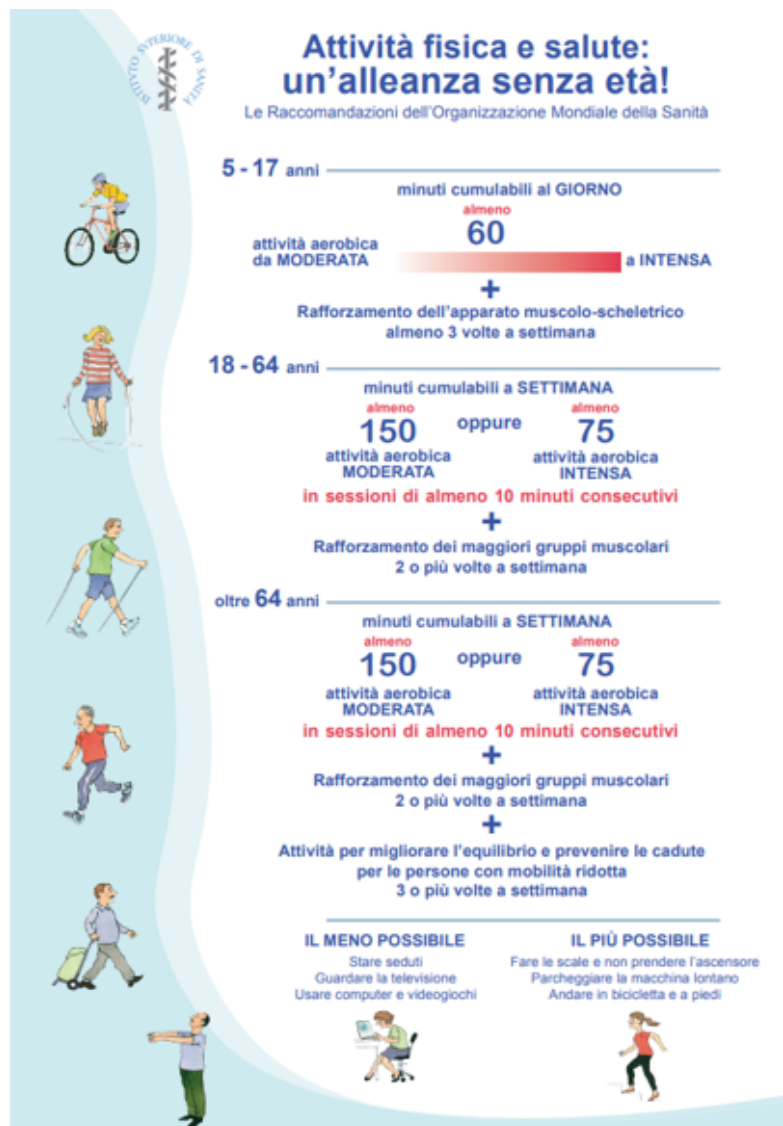
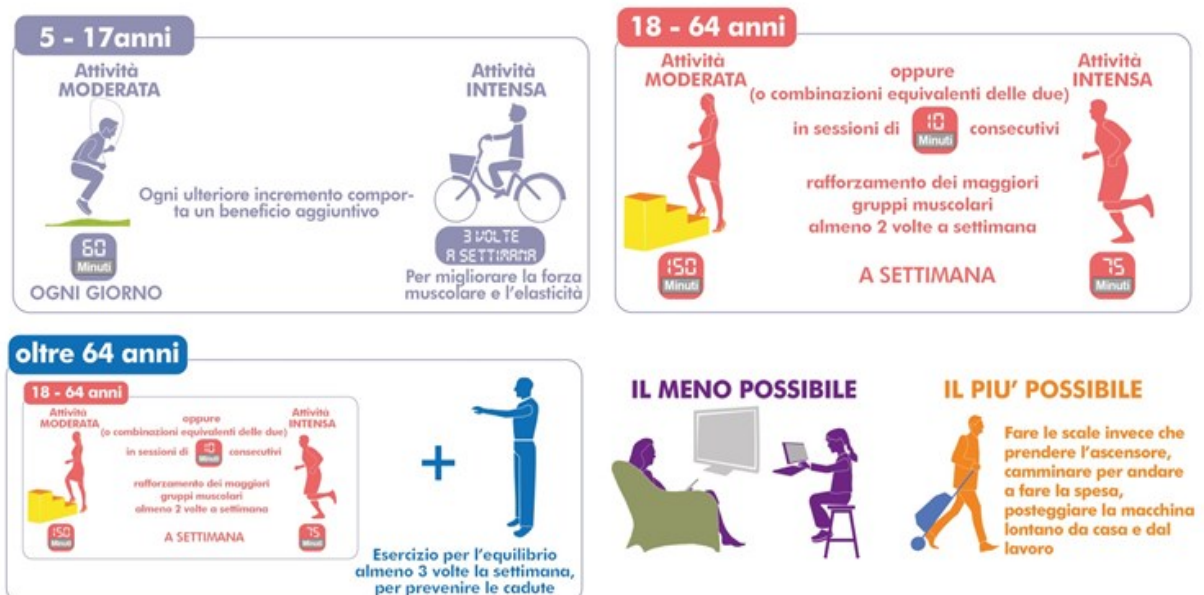


Figura 2 livelli di attività fisica settimanale raccomandati dall'OMS per le diverse fasce di età



1. GLI EFFETTI DEL LOCKDOWN E DELLA DAD (didattica a distanza) SUGLI STUDENTI

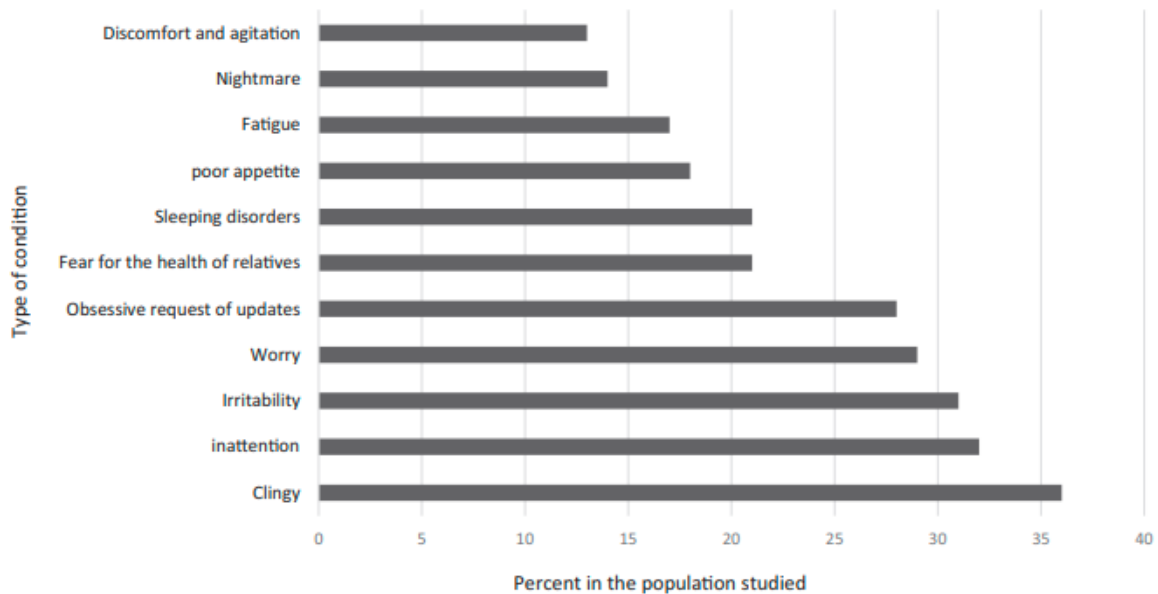
Da marzo 2020 l'Italia e tutto il mondo si sta confrontando con una pandemia globale causata dal virus SARS-CoV-2. La maggior parte degli stati ha dovuto affrontare un lockdown totale tra marzo e maggio 2020 ed in seguito, la popolazione ha dovuto convivere (e sta tuttora convivendo) con misure restrittive. Gli studenti e i docenti delle scuole secondarie di primo grado (saltuariamente) e delle scuole secondarie di secondo grado (con continuità) del nostro Paese, inoltre, stanno sperimentando la didattica a distanza (DAD). Sebbene questa sia stata l'unica soluzione possibile per permettere il proseguo delle regolari lezioni e dell'istruzione dei ragazzi, non è passata inosservata. La DAD e le restrizioni imposte dal governo, infatti, hanno influito non solo sulla socialità ma anche sulla psiche e sul benessere fisico degli studenti, che si sono trovati catapultati in questo mondo virtuale dietro allo schermo del computer.

La letteratura, sebbene l'argomento sia recente, si è presto aggiornata con nuovi studi e nuove considerazioni.

Andiamo quindi ad analizzare le principali problematiche che le continue chiusure e la DAD hanno portato alla nostra popolazione di studenti.

Uno studio pubblicato in giugno 2020 dalla European Paediatric Association afferma che i bambini e i ragazzi da 3 a 18 anni non rimangono indifferenti alla pandemia da covid19. Nello studio in questione leggiamo che i più comuni problemi psicologici e comportamentali tra 320 bambini e adolescenti (168 ragazze e 142 ragazzi) di età compresa tra 3 e 18 sono: paura, scarsa qualità del sonno inclusi incubi, scarso appetito, disagio fisico, agitazione e disattenzione, irritabilità, attaccamento e problemi di separazione (Wen Yan Jiao et al. 2020).

Figura 3 Condizioni psicologiche studiate in una popolazione di età compresa tra 3 e 18 anni durante l'epidemia di COVID-19 nella provincia dello Shaanxi, Cina.



Un ulteriore studio pubblicato in novembre 2020 da studiosi italiani e spagnoli si è proposto di esaminare l'impatto emotivo della quarantena su bambini e adolescenti dall'Italia e dalla Spagna.

I partecipanti erano 1.143 genitori di bambini e adolescenti italiani e spagnoli di età compresa tra 3 e 18 anni. Essi hanno compilato un sondaggio riguardante l'influenza della quarantena sui loro figli e su sé stessi.

I risultati mostrano che l'85,7% dei genitori hanno percepito i cambiamenti nello stato emotivo e nei comportamenti dei loro figli durante la quarantena. I sintomi più frequenti erano:

- difficoltà di concentrazione (76,6%),
- noia (52%),
- irritabilità (39%),
- irrequietezza (38,8%), nervosismo (38%),
- sensazione di solitudine (31,3%),
- disagio (30,4%)
- preoccupazioni (30,1%).

Come previsto, i bambini di entrambi i paesi hanno utilizzato i monitor più frequentemente, ha trascorso meno tempo a fare attività fisica e ha dormito più ore durante la quarantena. Inoltre, il livello di stress dovuto alla reclusione obbligatoria è aumentato notevolmente.

I soggetti spagnoli sembrano aver accusato maggiormente il duro colpo imposto dalla quarantena. Secondo gli autori dell'articolo in questione la causa di questo è da ricercare nella minor possibilità che avevano i bambini e adolescenti spagnoli di fare attività fisica durante il lockdown. In Italia, infatti, più abitazioni sono dotate di giardino ed inoltre c'era la possibilità di portare i bambini al parco nelle vicinanze della residenza (Mireia Orgilés et al. 2020).

Un articolo pubblicato in gennaio 2021 sul Journal of Pediatric Psychology ha invece indagato gli effetti delle misure restrittive introdotte dal governo italiano per combattere il virus covid19 sul sonno dei bambini e adolescenti in età scolare. Da questo studio emerge come nella maggior parte dei bambini si sia verificato un ritardo nella routine per coricarsi ed un peggioramento nella qualità del sonno. La diminuzione delle ore di sonno e il peggioramento della sua qualità hanno portato a sintomi di varia natura quali: iperattività, irritabilità, disattenzione, noia.

Secondo gli autori è possibile che il marcato ritardo nel coricarsi nei bambini in età scolare può essere la conseguenza dell'uso più esteso di dispositivi elettronici in questa fascia di età. Inoltre, aggiungono, una soluzione potrebbe essere data dallo svolgimento di attività fisica (Nicola Cellini et al. 2021).

David Lazzari, presidente del Consiglio Nazionale dell'Ordine degli Psicologi (Cnop), durante l'audizione in Commissione Igiene e Sanità del Senato, dedicata proprio all'impatto della didattica digitale integrata sui processi di apprendimento e sul benessere psicofisico degli studenti ha cercato di creare "l'identikit dello studente in didattica a distanza". Egli afferma infatti che, a causa dell'incremento notevole di ore che i ragazzi passano davanti ad un dispositivo digitale (mediamente da 2 a 7 ore giornaliere), i casi di ansia, stress, poca concentrazione e altri problemi psicologici sono aumentati del 24%. "Diversi studi – ha detto Lazzari ai senatori – ci dicono che la scuola a distanza produce un elevato distress e disturbi del sonno. Nelle bambine produce soprattutto ansia, depressione e ritiro dalla scuola. Nei maschi rabbia, aggressività e opposizione. Un aumento dei problemi psicologici è stato rilevato, in particolare, da un'indagine italiana che ha potuto osservare gli stessi bambini ora e negli anni precedenti. E ha, così, registrato un aumento del 24% dei problemi psicologici". L'eccessivo utilizzo di DAD nella scuola dell'infanzia e primaria, inoltre, può limitare l'apprendimento, ostacolare la regolazione emotiva, cognitiva e comportamentale. Con una ridotta capacità di concentrazione, una minore curiosità e autocontrollo, con sintomi di ansia e depressione.

Per quanto riguarda gli adolescenti invece va prestata particolare attenzione alla sfera sociale, alla relazione con gli altri, molto importante per la creazione dell'identità psicologica dei ragazzi.

Lazzari ha concluso il suo intervento dicendo: “è emersa l’importanza della scuola come spazio psicologico. Non solo per la trasmissione di contenuti. E comunque, anche i contenuti stessi devono essere trasmessi in un ambiente favorevole dal punto di vista emozionale e relazionale, perché ci sia un migliore apprendimento” (STRESS, ANSIA E POCA CONCENTRAZIONE: ECCO GLI EFFETTI DELLA DAD SUGLI STUDENTI www.orizzontescuola.it 2/02/2021).

Sulla stessa linea, uno studio condotto dal Gonski Institute for Education dell’University of New South Wales (Australia) si propone di analizzare l’uso della didattica a distanza e i rischi legati alla salute dei suoi maggiori fruitori, ovvero i giovani studenti. Gli autori affermano che la modalità di apprendimento a distanza, non solo impatta sulla salute dei giovani alunni, ma può determinare un aumento dei loro problemi comportamentali. Anche in questo studio, infatti, viene sottolineato come il tempo passato dietro ad un videoterminale impatti negativamente sulla capacità di attenzione e concentrazione degli studenti; non solo, viene ribadito come le ore e la qualità del sonno siano peggiorate in questo periodo di restrizioni e DAD. Lo studio scientifico australiano, intitolato “Growing Up Digital”, sta via via dimostrando che l’uso incontrollato della tecnologia impatta negativamente sulla salute fisica e mentale degli studenti. La ricerca ha visto coinvolti più di 1900 intervistati, appartenenti ai diversi ruoli degli istituti scolastici australiani (istituti pubblici e privati). Tra questi: gli insegnanti, i presidi e anche il personale scolastico. Il 59% degli intervistati dichiara che “è enormemente aumentato il numero di studenti troppo stanchi per apprendere”, con l’aumento esponenziale di problemi legati al loro comportamento e alle loro abitudini.

Gli autori concludono manifestando la preoccupazione del tempo “eccessivo davanti allo schermo”, il quale potrebbe “aggravare il rischio di ansia e depressione”, oltre che far incrementare il numero di studenti con “problemi emotivi, sociali e comportamentali”, riducendo drasticamente anche lo stato emozionale empatico (Gonski Institute for Education (UNSW) Growing Up Digital Australia).

La DAD non ha avuto conseguenze solo sugli alunni delle scuole ordinarie ma anche sugli studenti universitari. Lo conferma uno studio condotto in Arabia Saudita sugli studenti universitari dell’area medica. Si tratta di un’indagine trasversale svolta utilizzando questionari autosomministrati per il periodo compreso tra aprile 2020 e giugno 2020. I criteri per l’inclusione erano la disponibilità a partecipare allo studio e l’essere uno studente attuale di area medica nella regione occidentale dell’Arabia Saudita. I criteri di esclusione erano il mancato completamento del questionario e una storia personale di malattia psicologica. I partecipanti erano 721 studenti. I risultati hanno mostrato che, durante la quarantena, un quarto dei partecipanti aveva ansia, mentre un terzo aveva sintomi

di depressione e quasi il 7% aveva un grave disturbo psicologico. L'età e il sesso erano i principali fattori associati a livelli più elevati di ansia e depressione (il sesso femminile presentava più spesso i sintomi). Gli studenti coinvolti riportano una diminuzione importante della concentrazione e accusano i danni psicologici dovuti alla mancanza di socializzazione/interazione con compagni e docenti. Tuttavia, il rendimento scolastico e le nozioni apprese non hanno subito decrementi significativi (Sultan Qanash et al. 2020).

Proseguendo nella ricerca in letteratura troviamo ulteriori conferme delle cattive conseguenze della DAD sulla psiche dei ragazzi: un articolo pubblicato in maggio 2020 riporta un'analisi fatta attraverso dei questionari online per valutare i sintomi di ansia e depressione tra gli adolescenti durante la pandemia da covid19. I risultati hanno dimostrato che le adolescenti di sesso femminile hanno mostrato un rischio più elevato di depressione e ansia durante COVID-19. Inoltre, gli autori sottolineano che l'esercizio fisico correla positivamente sia con depressione che con l'ansia e ha mostrato un certo effetto protettivo per la salute mentale degli adolescenti durante questa emergenza sanitaria globale. Essi sollecitano quindi gli stati a creare un programma di prevenzione dei disturbi psicologici basato sulla promozione dell'attività fisica (Fangping Chen et al. 2020).

Secondo Save the Children il 28% degli adolescenti dichiara che dall'inizio della pandemia almeno un compagno nella propria classe ha smesso di frequentare la scuola. Tra le cause principali delle assenze durante la DAD troviamo la difficoltà di connessione e la mancanza di concentrazione. Più di uno studente su 3 si sente impreparato e il 35% quest'anno deve recuperare più materie dell'anno scorso. Stanchezza (31%), incertezza (17%) e preoccupazione (17%) sono i principali stati d'animo che gli adolescenti dichiarano di vivere in questo periodo. È quanto emerge da una indagine, secondo cui almeno 34mila studenti delle superiori, a causa delle assenze prolungate, potrebbero trovarsi a rischio di abbandono scolastico (Il sole 24 ore; indagine Ipsos-Save The Children).

Ricapitolando, in letteratura troviamo numerosi studi riguardanti gli effetti psicologici riscontrati in bambini, adolescenti e studenti universitari dovuti al lockdown, alle successive misure restrittive e in particolar modo alla DAD. I danni maggiormente riscontrati riguardano la carenza di concentrazione/attenzione, il peggioramento della qualità del sonno, sintomi correlati ad ansia e depressione oltre agli inevitabili danni fisici dovuti alla sedentarietà che questi eventi hanno comportato.

Durante lo studio condotto da me, dal professor Claudio Bardini (docente di scienze motorie e sportive al liceo classico J. Stellini di Udine e dal aa. 2000 docente a contratto presso il corso di laurea in scienze motorie Uniud) e dal professor Daniele Fedeli (docente di Pedagogia Speciale presso CdL in Scienze della Formazione Primaria, in Educazione Professionale e in Scienza dello Sport) che descriverò nel capitolo 4, abbiamo chiesto al nostro campione di studenti (liceali e universitari) di scrivere alcune parole o dei brevi pensieri per descrivere quali fossero i loro sentimenti, impressioni, desideri sul periodo storico che stiamo vivendo ed in particolare per quanto riguarda la DAD. Riporto nella tabella seguente ciò che abbiamo riscontrato:

Tabella 1 pensieri degli studenti sulla DAD

| |
|--|
| La grandissima necessità di insegnare ai bambini che l'uomo deve cercare di rendere ogni avversità una risorsa per migliorarsi e di usare la propria creatività per sopperire ad eventuali mancanze. |
| Costrizione |
| Occhi affaticati |
| Solitudine |
| Opportunità |
| Staticità |
| Quanto molte scuole siano ancora impreparate alla Dad, la difficoltà per molti di modificare la modalità stessa dell'insegnamento. Ci sono poi tutte le mancanze dal punto di vista affettivo e relazionale di cui tutti abbiamo bisogno, in particolare i bambini. |
| Reinvenzione |
| Necessità di ritrovare la vicinanza nella lontananza |
| DAD per me è distacco dalla vita reale, dalla vita quotidiana; ma è anche essere assenti dalla socialità vera e propria, quella degli abbracci, della vicinanza concreta, della fraternità: tutto questo manca e ogni volta genera frustrazione e tristezza. |
| Monotonia |
| Lontananza |
| Difficile gestione delle interazioni, mancanza di contatto |
| Vorrei ma non posso |
| La DAD ci ha permesso di riflettere sull'importanza di molte cose che prima davamo per scontate. Se penso ai miei alunni percepisco il loro bisogno di contatto sociale, il poter giocare assieme, la possibilità di condividere un pezzo della propria merenda con il compagno che l'ha dimenticata, l'abbracciarsi, lo scambiarsi il materiale e la speranza di poter tornare, al più presto, a poter fare tutte queste cose con serenità. |

La DAD (come tirocinante) mi ha spinto a migliorare le mie conoscenze e competenze da un punto di vista tecnologico per rendere la lezione, per quanto possibile, più accattivante e piacevole per i bambini. Come insegnante l'ho vissuta meno facendo sostegno però mi sono ritrovata a rispondere a domande quali "Dopo vengono anche i miei compagni?", "Gli altri dove sono?", "Perché ci sono solo io della mia classe a scuola?". Non è stato facile

Ansia

Paura

Incertezza

Speranza

Malinconia

Rimpianto

Correttezza

Onestà

Sonno

2. BASI NEUROBIOLOGICHE DEL MOVIMENTO

Prima di capire perché l'attività fisica può aiutare a combattere i sintomi dettati dalla DAD (quali ansia, stress, problemi legati al sonno, diminuzione della socialità con conseguente sensazione di solitudine...), è opportuno indagare quali sono le basi neurobiologiche del movimento.

Il sistema motorio è correlato, integrato, interconnesso con altri sistemi cerebrali quali cognizione, percezione, emozione e motivazione. Nel sistema motorio l'input per il movimento viene dato da diversi centri presenti nel SNC (sistema nervoso centrale) e diretto ai motoneuroni del midollo spinale, del tronco encefalico per poi procedere verso i muscoli innervati dando vita così alla forza contrattile.

I centri di elaborazione motoria sono organizzati gerarchicamente su tre livelli in tre diverse strutture (vediamo di seguito questi livelli dal più basso al più alto):

1. Midollo spinale: controlla i movimenti scheletrici in risposta a informazioni sensitive; nel caso più semplice la risposta può essere un riflesso. Affinché si attivi il meccanismo del riflesso necessitiamo di almeno cinque elementi: un recettore che capta lo stimolo, una via afferente che trasporta l'informazione al SNC, una sinapsi, e il muscolo che è la sede finale dell'impulso elettrico. Per quanto riguarda la disposizione dei motoneuroni nel midollo spinale, possiamo osservare come quelli deputati al controllo dei muscoli del core (equilibrio e postura) hanno il corpo cellulare nella sostanza grigia mediale, mentre quelli deputati al controllo dei "muscoli distali" (movimenti fini) sono disposti lateralmente;

Il midollo spinale inoltre implementa gli ordini motori provenienti dal cervello.

2. Tronco encefalico: questa struttura del SNC integra le informazioni visive e vestibolare con quelle somato-sensitive. Esso modula inoltre i movimenti degli occhi e della testa. Da qui possiamo distinguere due vie motorie: una ventro-mediale e una dorso-laterale. La prima controlla la muscolatura assiale deputata a equilibrio e postura, mentre la seconda controlla i motoneuroni della muscolatura distale (nell'uomo questa via ha origine corticale, soprattutto area motoria primari, l'area 4, l'area 6, area supplementare motoria, area premotoria laterale e area somatosensitiva primaria);
3. Corteccia cerebrale: è il livello più alto di elaborazione e permette la cognizione e la pianificazione di un movimento. Questo livello di controllo motorio parte da tre aree cerebrali: la corteccia motoria primaria, la corteccia motoria secondaria e parte della

corteccia somato-sensitiva primaria. Quest'ultima area è il centro di integrazione delle informazioni sensitive e motorie.

Nel "manuale di psicologia generale dello sport" (Laura Mandolesi 2017) leggiamo che "atto motorio e azione sono sinonimo di cognizione [...] questi processi altamente cognitivi coinvolgono i piani più alti della cognizione umana".

È necessario distinguere tre concetti:

1. Movimento: brevi attività unitarie di attivazione dei muscoli con spostamento nello spazio di una o più articolazioni;
2. L'atto motorio: la somma di più movimenti;
3. L'azione: sequenza ordinata e programmata di atti motori caratterizzata da uno scopo preciso.

Questi tre comportamenti trovano i loro correlati biologici nell'area motoria secondaria, nella corteccia parietale posteriore e nella corteccia prefrontale (confluiscono nella porzione corticale da cui parte il fascio cortico-spinale).

L'area motoria secondaria si trova davanti all'area motoria primaria nel lobo frontale e può essere suddivisa in area motoria supplementare (SMA) e area premotoria (PMA). La SMA è deputata alla pianificazione del movimento nonché alla coordinazione della postura ovvero alla preparazione dei muscoli all'azione. Pazienti con lesioni in SMA bilaterali non riescono più a compiere azioni volontarie, mentre sono in grado di compiere movimenti automatici. Quest'ultimo ruolo è svolto in modi ancor più importante dalla PMA. Nella PMA sono presenti dei neuroni particolarmente importante nella comprensione e nell'apprendimento motorio, ovvero i neuroni specchio.

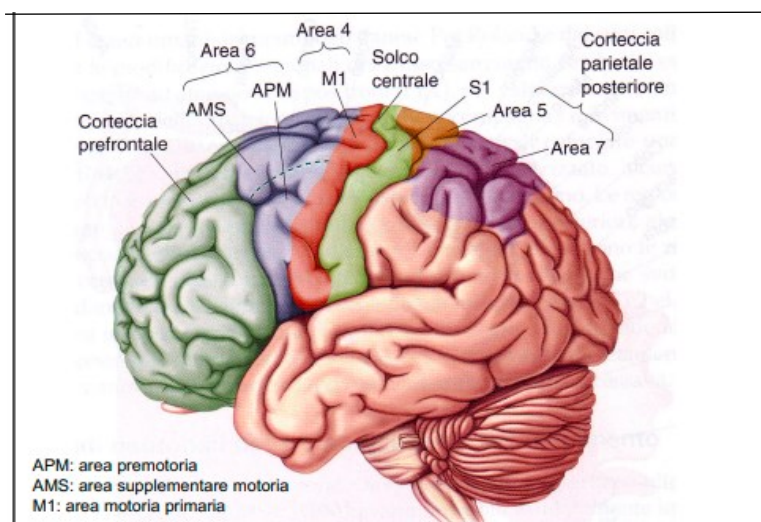


Figura 4 aree peri-rolandiche della corteccia cerebrale

I NEURONI SPECCHIO

Il nostro cervello apprende tramite tre metodi:

- ripetizione
- esperienze
- imitazione

Il metodo più efficace è il secondo: tramite esperienze pratiche l'apprendimento richiede sicuramente tempi maggiori ma è più efficace e persistente.

L'apprendimento per imitazione avviene grazie ad un particolare tipo di neuroni scoperti da Rizzolatti e il suo team nei primi anni '90: i neuroni specchio.

I neuroni specchio sono stati originariamente scoperti nella corteccia premotoria ventrale del macaco. Essi formano una particolare classe di cellule nervose che si attivano sia quando la scimmia esegue uno specifico atto motorio, per esempio afferrare un pezzo di cibo, sia quando essa osserva un altro individuo (scimmia o uomo) eseguire un atto motorio identico o simile. I neuroni specchio non rispondono alla semplice presentazione del cibo o di altri oggetti che pure interessano l'animale, né si attivano all'osservazione di un'azione mimata senza la presenza dell'oggetto. Affinché il neurone specchio si attivi è necessaria l'effettiva interazione della mano con un oggetto bersaglio dell'azione.

Essendo neuroni motori, i neuroni specchio si attivano, come gli altri neuroni presenti nella corteccia premotoria, in associazione a un atto motorio (per es., afferrare), mentre non si attivano per i singoli movimenti delle dita che formano tale atto motorio. Sulla base delle loro proprietà motorie, i neuroni specchio sono stati suddivisi in varie classi: tra queste le più comuni sono quelle dei neuroni dell'afferrare, del manipolare, dello strappare, del tenere. I neuroni specchio non si attivano soltanto durante movimenti eseguiti con la mano: vi sono, infatti, neuroni specchio che si attivano anche quando la scimmia compie o osserva atti motori eseguiti con la bocca.

Dopo la scoperta dei neuroni specchio nella corteccia premotoria, altri studi hanno dimostrato la loro presenza nel lobo parietale inferiore.

Ecco, quindi, che si attiva un meccanismo di apprendimento, di "training neuronale" uguale a quello che si instaurerebbe se stessimo svolgendo noi stessi l'azione osservata; da qui l'importanza della dimostrazione/imitazione o presenza di un modello nella didattica rivolta ai ragazzi.

(Rizzolatti G, Craighero L, 2004; Webinar: "neuroscienze, apprendimento e didattica. Spunti per la progettazione e l'intervento" prof. Pier Cesare Rivoltella, Università Cattolica di Milano, 19 febbraio 2021)

La corteccia parietale posteriore invece si trova nel lobo parietale e la sua funzione è quella di integrare le informazioni provenienti da altre parti del cervello. I neuroni presenti in quest'area si attivano in base all'intenzione dell'azione e mette appunto un piano motorio.

La corteccia prefrontale si trova nel lobo frontale e svolge, oltre a funzioni motorie, anche funzioni cognitive. Essa riceve afferenze riguardanti pensieri, sentimenti, azioni e le modula grazie a processi attentivi e mnesici. Qui troviamo anche il giro del cingolo che è coinvolto negli aspetti motivazionali. Inoltre, possiamo notare come le porzioni dorso-laterale e ventro-mediale siano coinvolte in processi mnesici a breve termine.

Per porre termine a questo breve excursus sugli aspetti neurobiologici/neurali del sistema motorio dobbiamo tener conto dei sistemi di controllo che trovano locazione nei nuclei della base e nel cervelletto.

I nuclei della base sono costituiti da tre nuclei del proencefalo (putamen, globo pallido e nucleo caudato) che sono strettamente interconnessi con la sostanza nigra del mesencefalo e il nucleo subtalamico. Ognuna di queste strutture riceve input da diverse aree della corteccia cerebrale e manda molti dei suoi output alla corteccia cerebrale attraverso il talamo.

I nuclei della base sono coinvolti nel movimento attraverso due vie: una via diretta (talamo-corticale) che eccita i neuroni della SMA e che permette di facilitare l'inizio dei movimenti desiderati, una via indiretta che invece inibisce il talamo ed ha la funzione di sopprimere i programmi motori in competizione o inappropriati.

Il cervelletto invece si trova a livello del tronco dell'encefalo e controlla che il movimento che si sta svolgendo corrisponda esattamente al comando dato.

Esso si può suddividere in una parte centrale (il verme) e due emisferi (destro e sinistro). Il verme riceve informazioni dal sistema vestibolare, dal collo. Dal tronco e dal sistema oculomotore e invia fibre per il controllo della muscolatura assiale. Gli emisferi invece ricevono informazioni dalla corteccia motoria, controllano che il movimento sia congruente al comando e re-inviano la risposta alla stessa corteccia tramite i nuclei talamici. Le parti più laterali degli emisferi invece controllano funzioni motorie più complesse ("manuale di psicologia generale dello sport", Laura Mandolesi 2017 cap.2; "psicologia dello sport e del movimento umano", Donatella Spinelli 2012 cap.2; appunti di lezione psicobiologia prof.ssa Tiziana Zilli).

Figura 5 nuclei della base

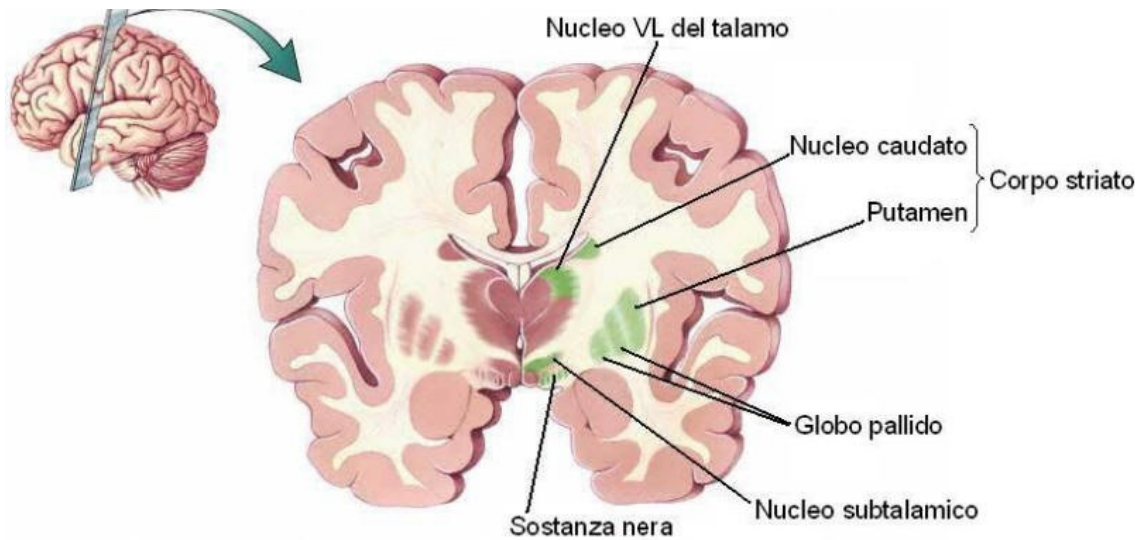
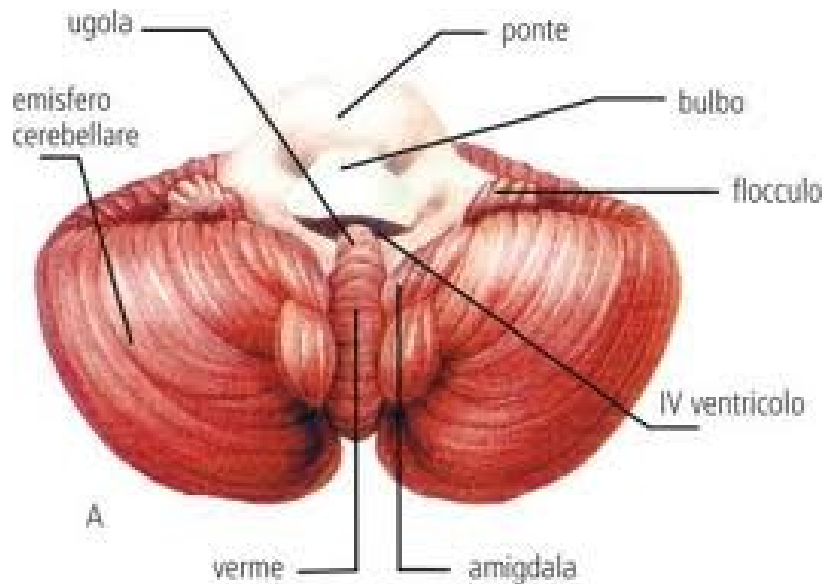


Figura 6 struttura cerebellare



Ma cosa accade nel nostro cervello durante il movimento e l'attività fisica?

Attraverso l'attività fisica si allenano i circuiti neuronali che governano le funzioni cerebrali, in particolare quelle cognitive. La plasticità cerebrale, infatti, dipende sia da fattori genetici che da fattori ambientali; sono le esperienze che maggiormente influiscono sullo sviluppo e sul consolidamento dei circuiti neuronali. Lo sport in particolare è in grado di apportare modifiche a

specifici circuiti neuronali e, come risaputo, il cambiamento di struttura induce un cambiamento di funzionalità.

Tra gli effetti principali dell'attività fisica c'è la neurogenesi, ovvero la nascita di nuovi neuroni. È stato dimostrato infatti che la nascita di nuovi neuroni prosegue non solo post nascita ma anche in età adulta e durante l'invecchiamento. In particolare, è bene ricordare che la nascita di nuovi neuroni grazie alla presenza di cellule staminali avviene nell'ippocampo, regione del cervello deputata all'apprendimento e alla memoria (Farioli, Vecchioli et al 2014). Questi nuovi neuroni vanno ad inserirsi vicino a quelli preesistenti formando delle nuove sinapsi in un processo chiamato sinaptogenesi.

L'esercizio fisico inoltre produce un aumento di alcune sostanze neurotrofiche (NGF, BDNF ecc.) che hanno la funzione di proteggere il SNC e sono determinanti nello sviluppo di nuove sinapsi. La neurogenesi, la sinaptogenesi e quindi la plasticità cerebrale indotte dall'attività fisica si traducono in un miglioramento delle funzioni cognitive soprattutto a livello mnesico ed esecutivo ("manuale di psicologia generale dello sport", Laura Mandolesi 2017 cap.10).

NEUROTROFINE:

Le neurotrofine sono sostanze prodotte dalla contrazione muscolare capaci di oltrepassare la barriera ematoencefalica e stimolare così la nascita di nuovi neuroni, nuove sinapsi e di proteggere il SNC.

Uno dei fattori neurotrofici più conosciuti è l'NGF, scoperto negli anni Cinquanta da Rita Levi Montalcini.

Nei neuroni adulti, dopo che il differenziamento neuronale è completato, l'NGF rilasciato dalla cellula postsinaptica viene captato dal neurone e trasportato in modo retrogrado lungo l'assone, per raggiungere il corpo cellulare, dove esercita un'azione di mantenimento del fenotipo differenziato e delle connessioni sinaptiche.

Le ricerche effettuate negli anni '90 hanno dimostrato l'esistenza di altri fattori neurotrofici, tra questi ricordiamo il BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor).

Neeper et al. (1996) mostrarono come l'attività fisica nei topi producesse una maggior espressione di un gene regolatore della produzione della neurotrofina BDNF responsabile della crescita del sistema nervoso, del buon funzionamento dei neuroni e della difesa di questi dai danni causati dai radicali liberi.

Questi sono solo due dei fattori neurotrofici prodotti dall'attività fisica ma possiamo intuire come l'esercizio sia importantissimo per il buon funzionamento del SNC e per la sua crescita. Grazie a queste scoperte si è potuto capire in che modo l'attività fisica contribuisce al miglioramento delle funzioni cognitive, soprattutto attenzione e memoria (quest'ultima è determinata da un fenomeno chiamato potenziamento a lungo termine (PLT) nell'ippocampo). (enciclopedia Treccani)

Non solo, grazie a questi studi si è iniziato a considerare l'attività fisica come una medicina ottimale per rallentare o prevenire le malattie neurodegenerative come il morbo di Alzheimer.

Questi fenomeni a livello biologico ci suggeriscono quindi come l'esercizio fisico (di ogni tipo ma in particolar modo quello aerobico) contribuisca al miglioramento delle abilità cognitive ed esecutive. Inoltre, protegge dalle malattie dovute all'invecchiamento. Evidenze scientifiche, infatti, ci dimostrano come la variabilità individuale in termini di invecchiamento cognitivo non sia data solo da fattori genetici ma anche da fattori ambientali, in particolare il nostro "stile di vita". Da due studi di Stern del 2002 e di Petrosini et al. del 2009 emerge una differenza tra riserva cerebrale e riserva cognitiva. La prima è strettamente correlata ai fattori genetici, mentre la seconda è influenzata dalle esperienze che facciamo. Più esperienze diverse facciamo e più i nostri circuiti neuronali sono

allenati. L'esperienza più significativa in questi termini è lo sport. Lo sport, infatti, come scritto in precedenza, allena e influisce costantemente sul nostro cervello aumentando così la riserva cognitiva e, come ormai noto, la funzione è correlata alla struttura quindi lo sport indirettamente migliora il grado di riserva cerebrale.

Figura 7 attivazione cerebrale in assenza e in presenza di movimento



Il termine salute però non indica solo l'assenza di malattia come si credeva in passato, bensì fa riferimento anche all'aspetto psicologico e mentale dell'essere umano. Ecco, quindi, che il movimento interviene anche in altre quattro aree:

- Riduzione di ansia e depressione;
- Miglioramento del tono dell'umore;
- Aumento di autostima e autoefficacia;
- Miglioramento della qualità di vita.

In letteratura troviamo numerosi studi di psicologia dello sport che sottolineano la buona influenza dell'attività fisica su tutti questi aspetti.

2.1 EFFETTI DELL'ATTIVITÀ FISICA SU ANSIA E DEPRESSIONE

Può essere utile ricordare che sin dal 1992 l'International Society of Sport Psychology (ISSP) ha stabilito che l'attività fisica comporta dei miglioramenti psicologici a breve e lungo termine e produce benessere psicologico.

Iniziamo con l'affermare che l'ansia eccessiva comporta un'attivazione soprannormale del sistema nervoso simpatico. Essa è correlata con lo stress che è la risposta che un individuo mette in atto davanti ad uno stressor (stimolo che la persona percepisce come eccessivo) e che genera una serie di cambiamenti fisiologici, mediati dal sistema nervoso autonomo, quali sudorazione, respiro affannoso ecc. In base alla durata dell'evento stressante lo stress può essere acuto, nel caso in cui l'evento in questione abbia una durata limitata, oppure cronico, nel caso in cui non si riesca ad affrontare lo stressor in breve tempo.

È dimostrato che anche solo dopo una singola seduta di allenamento si verifica la riduzione dell'ansia di stato di tipo somatico grazie alla riduzione della tensione neuromuscolare. Per poter ridurre l'ansia, l'intensità dell'esercizio deve essere pari almeno al 70% della Frequenza Cardiaca massima e tale riduzione permane per un tempo variabile tra le 2 e le 6 ore per poi riportarsi ai livelli precedenti l'esercizio nell'arco di 24 ore. L'esercizio fisico quotidiano può comunque impedire la cronicizzazione dell'ansia.

Se si vogliono ricercare invece gli effetti cronici della riduzione dell'ansia e della depressione, l'esercizio deve essere svolto in modo costante per almeno 2-4 mesi, 2-4 volte alla settimana (SportivaMente -Temi di Psicologia dello Sport, Fabio Lucidi, 2011).

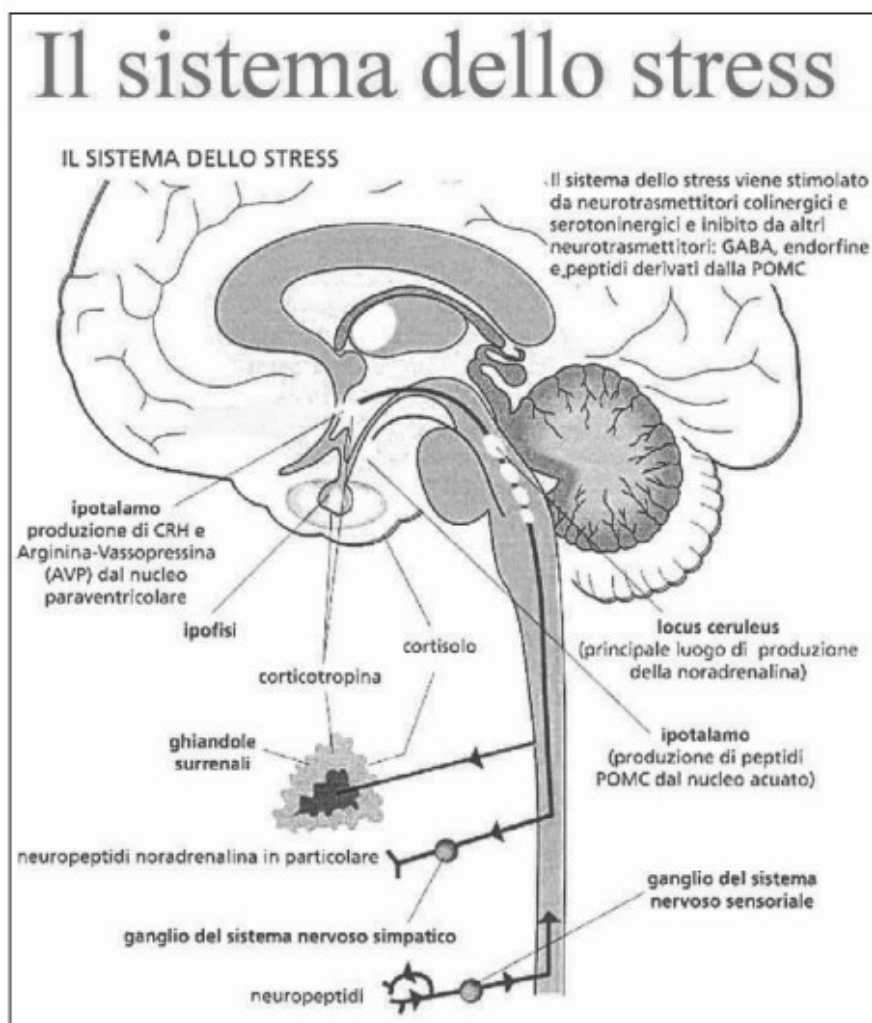
È interessante capire allora quali siano le ragioni biologiche e fisiologiche di tali benefici dell'attività fisica sull'ansia, sullo stress e, a lungo termine, anche sulla depressione.

Durante lo svolgimento dell'attività fisica aumenta il rilascio da parte del cervello di alcune sostanze chiamate endorfine. Le endorfine sono dotate di una potente attività analgesica ed eccitante con azione simile alla morfina e ad altre sostanze oppiacee. Attualmente si conoscono quattro distinte classi di endorfine: "alfa", "beta", "gamma" e "delta". La loro sintesi riguarda l'ipotalamo, l'ipofisi, le cortecce e le midollari del surrene creando una sequenza nota come "risposta da stress". Si tratta di una vera e propria catena di eventi di liberazione di ormoni steroidei nel circolo sanguigno: l'ipotalamo rilascia il fattore di liberazione della corticotropina, la quale sarà prodotta dall'ipofisi che

a sua volta stimola la produzione di cortisolo e catecolamine. Il cortisolo andrà ad agire sull'ipotalamo bloccando questo circolo e rendendolo quindi un circuito chiuso.

Durante l'attività fisica aumentano in particolare i livelli di beta-endorfine che hanno una potente azione analgesica ed eccitante. Queste sostanze hanno diversi recettori, tra i quali è utile citare quelli presenti nell'ippocampo e nelle corteccie prefrontali. Certo è che questi recettori abbiano un importante ruolo nel meccanismo di regolazione dello stress ma altrettanto importante è ricordare che l'ippocampo è la sede principale delle funzioni mnesiche. Ecco quindi che l'attività fisica, aumentando i livelli di endorfine e quest'ultime stimolando la produzione di altri ormoni (come GH, ACTH, prolattina, catecolamine e cortisolo), sia fondamentale nella regolazione di ansia, stress e nel miglioramento delle funzioni mnesiche (manuale di psicologia generale dello sport", Laura Mandolesi 2017 cap.10).

Figura 8 il sistema dello stress



In letteratura troviamo numerose metanalisi e reviews che si propongono di analizzare gli studi presenti sulla relazione tra attività fisica ansia e depressione. Vediamo alcune delle più recenti.

Una metanalisi pubblicata nel 2017 sulla rivista “Pediatrics” ha selezionato tutti gli studi dal 2005 al 2015 riguardanti la relazione tra attività fisica e depressione nei bambini e negli adolescenti. Sono stati inclusi quaranta studi per un totale di 89 894 partecipanti. Gli autori hanno constatato che, sebbene ci siano alcune limitazioni nelle ricerche come, ad esempio, l’utilizzo di questionari autovalutativi e la non standardizzazione del tipo di attività fisica, l’esercizio correla positivamente con la diminuzione dei sintomi depressivi; non solo, ne previene anche l’insorgenza (Daphne J. Et al. 2017).

Ancora più recente è una review pubblicato nel 2018 su “Current Psychiatry Reports” che indaga gli effetti dell’attività fisica sui sintomi legati all’ansia e le motivazioni per cui l’attività fisica dovrebbe essere inclusa nel trattamento di questa patologia. Gli autori scrivono: “Recenti dati epidemiologici suggeriscono che le persone più attive potrebbero avere meno probabilità di sviluppare disturbi d'ansia. Inoltre, l'evidenza di revisioni sistematiche di studi randomizzati di controllo suggerisce che l'esercizio fisico, può ridurre i sintomi dell'ansia e dei disturbi legati allo stress, come il disturbo post-traumatico da stress, l'agorafobia e disturbo di panico”.

I disturbi d'ansia sono comuni, gravosi e costosi per gli individui e per la società in generale. Oltre al profondo impatto negativo sul benessere e sul funzionamento degli individui, sono associati a un peggioramento della salute fisica, incluso un maggior rischio di malattie cardiovascolari, ipertensione e mortalità prematura. Sebbene la farmacoterapia e gli interventi psicologici siano utili, non sono sufficienti per affrontare le comuni complicazioni della salute fisica come l'elevato rischio di malattie cardiovascolari. Dati i benefici sia per la salute fisica che ansiolitica dovuti ad un maggior svolgimento di attività motoria, l’esercizio fisico rappresenta una promettente opzione di trattamento aggiuntivo per le persone con disturbi d'ansia. Secondo gli autori rimane da chiarire però quale sia il protocollo migliore da seguire per inserire l’attività fisica nei programmi di trattamento dell’ansia (Aaron Kandola et al. 2018).

Nel 2019 è stato pubblicato su “JAMA Psychiatry” uno studio randomizzato che si proponeva di valutare gli effetti bidirezionali tra attività fisica e depressione negli adulti. Numerose prove suggeriscono che l’attività fisica sia associata ad una diminuzione dei sintomi depressivi; ma la loro relazione bidirezionale non è chiara: l'attività fisica può proteggere dalla depressione e / o la depressione può provocare una diminuzione dell'attività fisica?

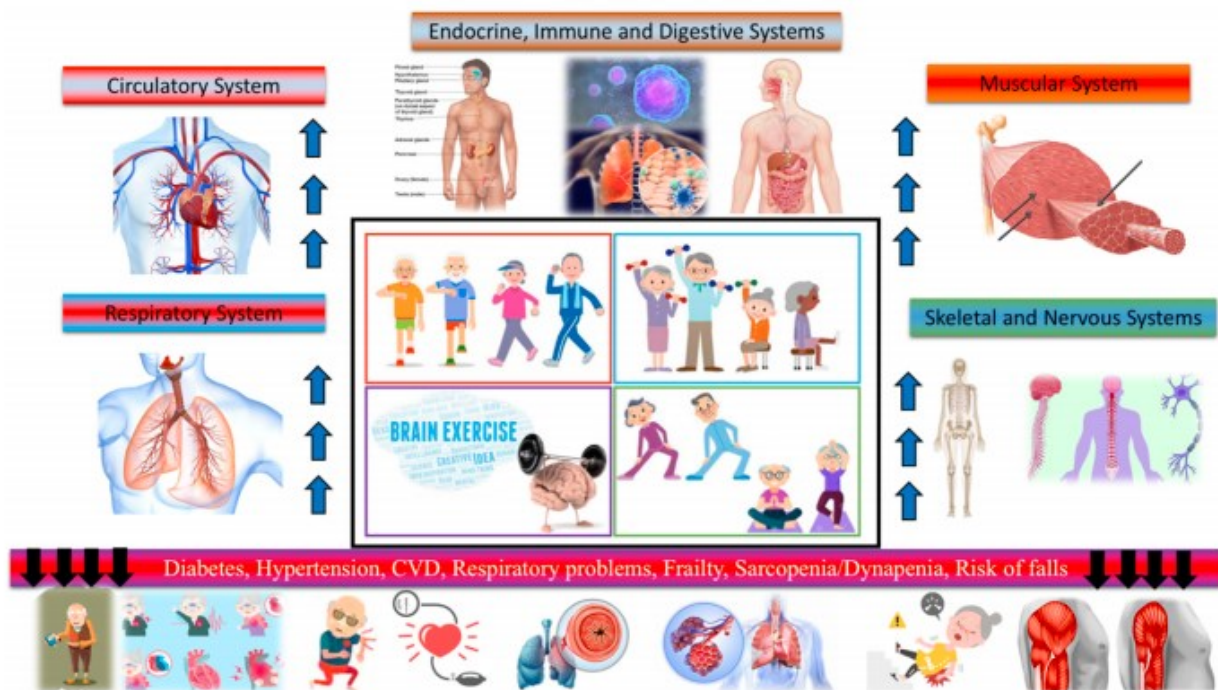
Questa randomizzazione mendeliana prende in esame 611583 partecipanti adulti. Gli autori concludono che c'è una relazione positiva tra esercizio fisico valutato oggettivamente e diminuzione dei sintomi depressivi ed inoltre sottolineano come l'attività motoria possa essere un ottimo metodo per prevenire la depressione. La relazione inversa invece, ovvero se la depressione può provocare una diminuzione dell'attività fisica svolta, non ha trovato una risposta chiara a causa delle limitazioni dello studio. Infatti, spesso l'attività fisica era auto-riferita, e in soggetti depressi la percezione del movimento può essere compromessa. Gli individui con sintomi depressivi infatti spesso si percepiscono come meno attivi rispetto ai soggetti sani (Karmel W. Choi et al. 2019).

Nello stesso anno (2019) dei ricercatori della East Carolina University Brody School of Medicine nel North Carolina, hanno pubblicato uno studio che, partendo da altre metanalisi, dichiarava gli effetti positivi di yoga e meditazione su ansia e depressione. Gli autori scrivono: "Metanalisi e revisioni sistematiche hanno dimostrato che attività come yoga, meditazione tai chi, possono migliorare i sintomi della depressione e dei disturbi d'ansia." Lo yoga è un'antica pratica orientale che combina posture fisiche, controllo del respiro e meditazione ed è stato dimostrato essere un'ottima terapia aggiuntiva (da usare insieme alla terapia farmacologica) per i disturbi depressivi. Non è chiara la frequenza con cui si dovrebbero seguire sessioni di yoga ma gli studi hanno dimostrato una riduzione dei sintomi con una sessione di 60 minuti a settimana (Karlene Cunningham et al. 2019).

Per concludere questa breve ricerca di review e metanalisi, troviamo in letteratura un recentissimo studio pubblicato nel 2020 su "Elsevier". Questo studio analizza la situazione delle patologie psicologiche post quarantena da covid-19. Il lockdown sperimentato da molti popoli in tutto il mondo ha permesso di contenere in parte la pandemia ma, dall'altro lato, ha contribuito all'insorgenza o al peggioramento di altre patologie. Sono stati segnalati sintomi di stress, confusione, rabbia, noia, paura, frustrazione. Gli autori sottolineano che l'attività fisica e l'esercizio sono una terapia efficace per la maggior parte delle malattie croniche sia fisiche che mentali. Ecco perché, in questo periodo storico difficile caratterizzato da una pandemia mondiale, bisognerebbe incentivare lo svolgimento dell'attività fisica in generale per mantenere la salute psico-fisica della popolazione e prevenire eventuali patologie. Gli autori scrivono: "Chiaramente, sosterremo il messaggio di -fare almeno un po' di esercizio è meglio di niente-, tuttavia, sono necessarie prescrizioni e raccomandazioni più precise per garantire un adeguato programma di esercizi volti a mantenere o migliorare le principali componenti della forma fisica e mentale. In breve, il motivo per promuovere l'attività fisica è che questa (fitness cardiorespiratorio o CRF, forza muscolare, agilità di

coordinazione) è direttamente correlata alle funzioni fisiologiche dei principali sistemi e organi (respiratorio, circolatorio, muscolare, nervoso e sistemi scheletrici) e indirettamente implicata nel funzionamento appropriato di altri sistemi (endocrino, digerente, immunitario e renale)”. In particolare, un programma di esercizi multi-componenziale è considerato il più adatto per le persone anziane: esercizi aerobici, di resistenza, di equilibrio, di coordinazione e di mobilità da svolgere cinque volte alla settimana.

Figura 9 come l'esercizio fisico migliora la salute delle persone anziane agendo sui diversi sistemi di organi.



(David Jiménez-Pavón, Ana Carbonell-Baeza; 2020).

Da queste poche metanalisi trovate in letteratura troviamo la conferma, insieme ai correlati neurobiologici e ai fenomeni fisiologici descritti prima, di come l'esercizio fisico correli positivamente con la riduzione dei sintomi di ansia e depressione.

2.2 EFFETTI DELL'ATTIVITÀ FISICA SUI DISTURBI DEL SONNO

Un altro aspetto sottolineato nel capitolo precedente è l'insorgenza di problematiche legate al sonno dovute alla pandemia e alle misure restrittive prese dai diversi governi e istituzioni dei vari paesi. Può l'esercizio fisico beneficiare anche su questo fronte?

L'esistenza di un rapporto tra insonnia ed esercizio fisico è tema di dibattito ormai da diverso tempo.

In letteratura troviamo a riguardo numerosi studi che hanno come obiettivo l'intento di chiarire se l'attività fisica può in qualche modo rimediare all'insonnia oppure favorirla e se ci sono attività sportive/motorie più o meno indicate per chi ha difficoltà ad addormentarsi.

Nel 2012 è stata pubblicata sul "Journal of Physiotherapy" una review che si proponeva appunto di indagare gli effetti dell'esercizio di tipo aerobico sulla qualità del sonno degli adulti. Hanno trovato i criteri di inclusione necessari per rientrare nella review sei studi per un totale di 305 partecipanti con problemi di insonnia o di scarsa qualità del sonno. I soggetti del gruppo sperimentale svolgevano attività fisica aerobica di media intensità o esercizi di resistenza ad alta intensità per 10-16 settimane. L'analisi della qualità del sonno era svolta secondo dei questionari autoriferiti.

Gli studiosi hanno riscontrato dei miglioramenti moderatamente significativi per quanto riguarda la qualità del sonno, la velocità di addormentamento e l'utilizzo di farmaci per l'insonnia nei soggetti che hanno svolto il programma di esercizio fisico; non hanno riscontrato differenze invece per quanto riguarda la durata del sonno, ovvero i partecipanti dormivano per lo stesso numero di ore. Gli autori ritengono quindi che l'esercizio fisico aerobico possa essere utilizzato come terapia aggiuntiva complementare alla terapia farmacologica per l'insonnia, essendo a basso costo, ampiamente disponibile e generalmente sicuro (Pei-Yu Yang et al. 2012).

Gli autori di uno studio randomizzato del 2015 inoltre hanno indagato gli eventuali benefici dell'attività fisica aerobica sull'insonnia di adulti sedentari. I partecipanti sono stati sottoposti ad un programma di attività fisica da moderata a vigorosa maggiore di 150 minuti a settimana per sei mesi (come da raccomandazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità). L'obiettivo principale era quello di verificare la gravità dell'insonnia prima e dopo il programma di sei mesi. Gli obiettivi secondari invece riguardavano il monitoraggio del tono dell'umore, della fatica e della sonnolenza giornaliera.

Alla fine dei sei mesi di programma motorio gli studiosi hanno riscontrato una significativa diminuzione della gravità dell'insonnia e livelli ridotti di ansia e depressione mentre non hanno

visualizzato differenze rispetto alla fatica e alla sonnolenza diurna. I risultati degli obiettivi secondari, secondo gli studiosi, sono direttamente collegati alla diminuzione dell'insonnia in quanto quest'ultima è spesso causata da ansia e depressione.

Anche gli autori di questo studio concordano nell'affermare che un cambiamento nello stile di vita rendendolo più attivo potrebbe essere una terapia aggiuntiva efficace per combattere l'insonnia e i problemi legati alla qualità del sonno (Iuliana Hartescu et al. 2015).

Proseguendo con la ricerca, nel 2017 è stata pubblicata una metanalisi su "maturitas" con l'intento di verificare i benefici dell'attività fisica sull'insonnia nelle donne adulte. Gli studi coinvolti nella review dovevano includere almeno otto settimane di esercizio fisico e la qualità del sonno veniva valutata secondo questionari autoriferiti. I risultati sono positivi per quanto riguarda la correlazione tra esercizio fisico aerobico moderato e qualità del sonno ma non per quanto riguarda la stessa relazione ma con esercizio di intensità lieve. Anche in questa metanalisi quindi gli autori confermano che l'esercizio aerobico svolto per almeno otto settimane abbia dei benefici evidenti sulla qualità del sonno (Jacob A. Rubio-Arias et al. 2017).

Per concludere analizziamo un articolo più recente del 2019 che indaga la relazione tra esercizio fisico e qualità del sonno, tono dell'umore in pazienti con insonnia cronica. I partecipanti sono stati suddivisi in tre gruppi: il primo doveva svolgere quattro settimane di esercizi di resistenza, il secondo quattro settimane di esercizi di stretching, mentre il terzo era il gruppo di controllo. La qualità del sonno è stata valutata con metodi sia strumentali che con questionari. Il tono dell'umore e la qualità della vita invece erano valutati secondo scale standardizzate e sondaggi. I risultati ci suggeriscono che tra il gruppo uno e il gruppo due non ci sono differenze significative. Rispetto al gruppo di controllo, l'esercizio di resistenza e lo stretching hanno portato a miglioramenti significativamente maggiori nei punteggi dell'indice di gravità dell'insonnia, nella qualità del sonno e nella durata del sonno. Non sono stati riscontrati miglioramenti significativi nella qualità della vita mentre per quanto riguarda ansia e tensione i risultati migliori si sono verificati per il gruppo "stretching". Anche in questo studio quindi i risultati sono in linea con gli altri studi precedentemente citati (Carolina V.R. D'Aurea et al. 2019).

Non è ancora chiaro l'esatto meccanismo con cui l'attività fisica favorisca il sonno, risultando di supporto al trattamento dell'insonnia. A riguardo, però, esistono diverse teorie; ecco quali:

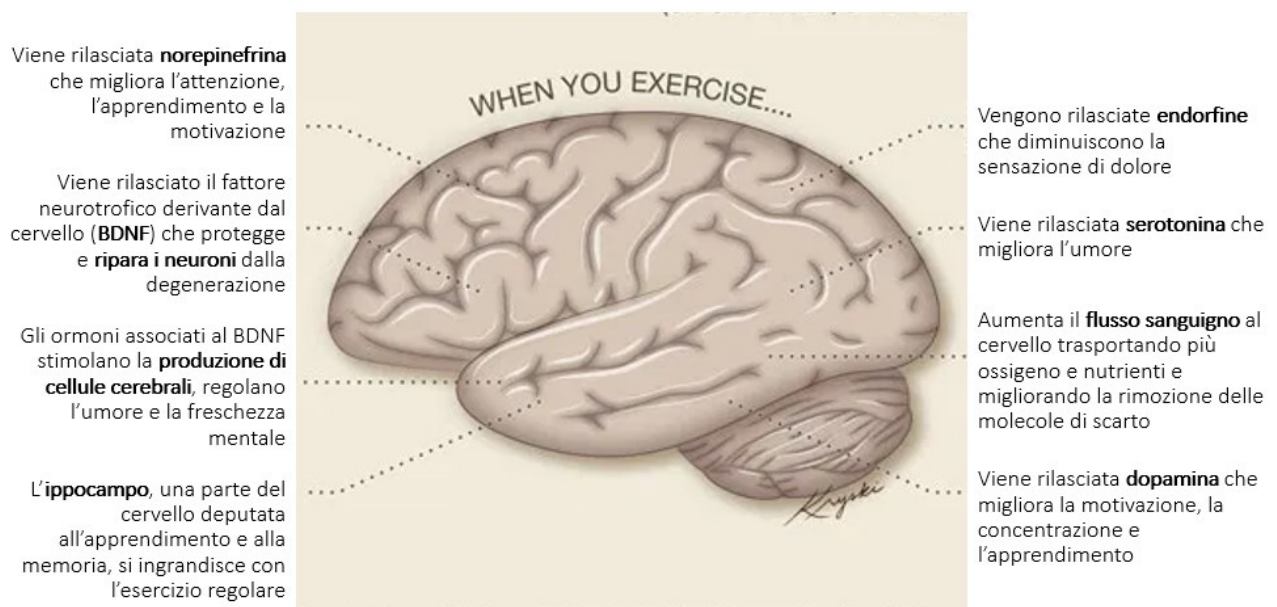
- Potrebbero influire i cambiamenti di temperatura corporea indotti dall'esercizio fisico.

La temperatura corporea durante l'attività fisica subisce un aumento per poi diminuire nelle ore successive all'attività stessa. Un calo della temperatura molto simile a quello sopra descritto si verifica alla sera, quando si avvicina l'ora del riposo e comincia a palesarsi l'esigenza di dormire. Sulla base di queste particolari analogie, gli esperti hanno ipotizzato che i cambiamenti di temperatura indotti dall'esercizio fisico rappresentino per il cervello umano un segnale indicativo della necessità di riposarsi, paragonabile a quello che innesca la sonnolenza serale.

- Potrebbero avere un ruolo le endorfine prodotte dall'attività fisica e gli effetti che quest'ultime hanno su condizioni psicologiche spesso associate all'insonnia (stress, ansia, depressione).
- L'esercizio fisico potrebbe ripristinare i ritmi circadiani, fondamentali nella regolarizzazione del ciclo sonno-veglia.

(Antonio Griguolo articolo 09.02.2021)

Figura 10 effetti dell'attività fisica sul cervello.



2.3 EFFETTI DELL'ATTIVITÀ FISICA SU ATTENZIONE E MEMORIA

I benefici fisici e psicologici dell'attività fisica però non si limitano alla sfera emotiva o patologica della mente umana. Essi, infatti, si imbattono anche nelle funzioni esecutive ed in particolar modo su memoria e attenzione.

L'attenzione è considerata il più alto processo cognitivo ed ha valore adattativo. La mente, infatti, non è in grado di processare più cose alla volta ma ha una capacità limitata. L'attenzione è trasversale ed investe praticamente tutti gli altri processi cerebrali come la percezione, la motivazione, l'emozione, l'apprendimento e l'azione. Per la sua complessità è difficile tracciare un unico e preciso correlato biologico ma possiamo comunque cercare di indagare le principali strutture biologiche e anatomiche coinvolte nei processi attentivi.

Come primi correlati anatomici dell'attenzione possiamo nominare l'area motoria secondaria e la corteccia parietale posteriore, che non a caso sono centri di sinergia tra percezione e azione. Come abbiamo già visto in precedenza, i neuroni presenti nell'area parietale posteriore si attivano per mettere a punto un piano al fine di agire. Possiamo aggiungere ora che questi neuroni rispondono con una maggiore frequenza di scarica a stimoli che richiedono attenzione. Oltre a queste aree neocorticali possiamo inserire nei circuiti attentivi, il giro del cingolo, che si trova nella parte più mediale del lobo frontale e che fa parte del sistema limbico, il collicolo superiore, che si trova nel mesencefalo ed è un'importante centro di coordinazione occhio-testa, la formazione reticolare troncoencefalica, costituita da un vero e proprio mosaico di aggregati neuronali che sono diffusamente connessi tra di loro e con la corteccia cerebrale, con il midollo spinale e con il cervelletto. Tra i nuclei reticolari, particolare importanza per i processi attentivi, riveste il locus coeruleus, un agglomerato di neuroni che ha connessioni con molte strutture del SNC tra cui il diencefalo, il cervelletto, l'ippocampo, il midollo spinale e ampie porzioni della neocorteccia. Il locus coeruleus utilizza come neurotrasmettitore la noradrenalina ed è coinvolto quindi nel sistema di allerta, ovvero permette al soggetto di essere pronto e vigile. Uno dei nuclei del talamo, il pulvinar, riveste un'importante funzione nell'orientamento dell'attenzione. Il pulvinar ha connessioni reciproche con la maggior parte delle aree corticali dei lobi occipitale, temporale e parietale e dunque può modulare l'attività corticale globale. Nelle scimmie quando l'attenzione è orientata verso un campo recettivo, nel pulvinar vi è un incremento della sincronizzazione dell'attività neurale del pulvinar stesso, dell'area V4 e IT. Dal momento che il pulvinar fornisce input all'area V4 e all'area IT l'ipotesi è che regoli il flusso di informazioni nelle aree della corteccia visiva. L'orientamento

dell'attenzione si basa su due concetti: la mappa di salienza che orienta l'attenzione verso quella parte dello spazio che contiene contrasti netti rispetto ad un attributo (colore, forma...), chiamata anche bottom-up, e la mappa di priorità che mostra le posizioni dove l'attenzione dovrebbe essere diretta basata sulla salienza dello stimolo e sull'input cognitivo ovvero top-down. La corteccia laterale intraparietale (LIP) contiene mappe di salienza. I suoi neuroni, infatti, scaricano quando un particolare oggetto appare nel campo recettivo del soggetto. Quest'area sembra avere anche una mappa di priorità top-down. Nell'attenzione bottom-up l'input delle aree visive del lobo occipitale raggiunge l'area LIP dove si costruisce una mappa di salienza basata sugli oggetti salienti nel campo visivo. I campi oculomotori frontali contengono a loro volta una mappa di salienza che viene segnalata qui dopo il passaggio nell'area LIP. Attraverso un feed-back verso le aree visive e le connessioni con le strutture deputate ai movimenti oculari l'elaborazione visiva di un oggetto saliente viene incrementato e gli occhi possono muoversi per portare l'oggetto sulla fovea. Il controllo top-down dell'attenzione è diretto da obiettivi dettati dal comportamento e le aree corticali frontali sembrano avere un ruolo fondamentale. Registrazioni eseguite su un campione di aree cerebrali mostrano che gli effetti dell'attenzione seguono una sequenza temporale e si manifestano prima nel lobo frontale (corteccia prefrontale e campi oculomotori) e poi progressivamente nell'area LIP, V4 (corteccia visiva 4) e MT, V2 (corteccia visiva secondaria) e infine V1 (corteccia visiva primaria). È possibile immaginare che gli obiettivi comportamentali si formino nelle aree frontali e parietali, che l'informazione sia elaborata per creare una mappa di priorità nelle aree LIP e nella corteccia frontale e che la modulazione delle aree visive corticali incrementi la percezione degli oggetti selezionati (appunti di lezione psicobiologia prof.ssa Tiziana Zilli; "manuale di psicologia generale dello sport", Laura Mandolesi 2017 cap.4). Pur non addentrando nelle diverse sfaccettature e componenti dell'attenzione, che non è l'obiettivo di questo elaborato, possiamo notare come i correlati biologici del movimento descritti in precedenza e quelli dell'attenzione abbiano in comune molte aree anatomiche e processi biologici. Prima di confermare questa affermazione analizzando alcuni studi presenti in letteratura, vediamo brevemente i correlati neurobiologici della memoria.

Spesso il concetto di memoria viene utilizzato come sinonimo di apprendimento ma i due processi non sono la stessa cosa, sono correlati tra loro a formare il processo mnesico. La memoria è il processo attraverso cui immagazziniamo, consolidiamo e recuperiamo le informazioni che vengono acquisite. Grazie alla memoria conserviamo il ricordo di immagini, eventi, persone, fatti, luoghi, abilità, comportamenti, emozioni ecc.

Figura 11 processo mnesico



In linea generale, possiamo dire che l'afferenza cerebrale viene trasformata in traccia mnesica custodita in un magazzino di memoria a breve termine con capacità molto limitata. Se la traccia non viene ripassata con l'esercizio persiste solo per pochi minuti. Se invece viene appresa, viene trasformata in una traccia di memoria più persistente e conservata in un altro magazzino per più tempo: prende il nome di memoria a lungo termine. Sulla base delle sue caratteristiche, la memoria a breve termine è stata analizzata secondo una prospettiva funzionale che la vede identificabile nella memoria di lavoro o *working memory*, una sorta di magazzino temporaneo necessario per svolgere un'ampia gamma di compiti cognitivi, come quelli di decisione e ragionamento.

“I progressi della scienza hanno permesso di dimostrare sperimentalmente le basi cellulari e molecolari della memoria (Bliss e Lomo 1973). Per capirle dobbiamo fare un passo indietro fino al 1949 e riprendere la famosa sinapsi di Hebb. In realtà questa sinapsi non è mai esistita perché è stata un modello teorico che Donald Hebb ha ipotizzato per spiegare come il SNC memorizza le informazioni. Secondo questa ipotesi, la sinapsi tra due neuroni A e C diventa tanto più efficace tanto più spesso una scarica del neurone A è seguita da una scarica del neurone C, indipendentemente dal motivo preciso per il quale il neurone C scarica. Infatti, C può scaricare anche se attivato da un altro neurone, B, con cui è in consistente contatto sinaptico. Quando il neurone B scarica leggermente prima del neurone A, il neurone C si depolarizza, non per effetto dell'attivazione del neurone A, ma per quella del neurone B e, in questo modo, la sinapsi tra A e C si rafforza (Mandolesi 2012). Negli anni '70, la sinapsi di Hebb è stata dimostrata sperimentalmente da Tim Bliss e Terje Lomo confermando così l'importanza di un'attivazione sincrona e continua tra due

neuroni come base di rafforzamento sinaptico. Questo fenomeno fu chiamato potenziamento a lungo termine (LTP)" leggiamo sul Manuale di psicologia generale dello sport di Laura Mandolesi.

I cambiamenti dell'attività sinaptica nell'ippocampo e l'LTP sono stati identificati come i meccanismi cellulari più probabili tra quelli che sottendono l'acquisizione della memoria. Attualmente sono stati descritti diversi tipi di LTP in differenti strutture cerebrali come l'ippocampo, la corteccia, l'amigdala e il cervelletto. L'LTP può essere suddiviso in due tipi principali: dipendente dal recettore per l'NMDA (NMDAR) e indipendente dall'NMDAR. La forma di LTP più conosciuta è quella dipendente dall'NMDAR, tipica delle sinapsi delle collaterali di Schaffer (fascio di assoni dell'ippocampo) e dei neuroni commissurali dell'area CA1 dell'ippocampo adulto. Se la plasticità sinaptica può essere definita come la capacità di cambiamento della forza della sinapsi, l'LTP è un persistente incremento della forza sinaptica indotta da un breve stimolo elettrico ad alta frequenza delle fibre afferenti, o l'attivazione coincidente di neuroni pre e postsinaptici. (Dizionario di Medicina 2010, enciclopedia Treccani). Anche per quanto riguarda la memoria non analizzeremo nello specifico tutti i tipi e i magazzini mnesici ma, come nell'attenzione, possiamo notare delle similitudini nelle aree anatomiche cerebrali coinvolte nei processi esecutivi. Questo significa che movimento, attenzione, memoria e quindi apprendimento sono correlati anatomicamente e di conseguenza anche nella loro funzione.

A supporto di questo in letteratura troviamo numerosi studi che si propongono di analizzare la correlazione tra queste importanti funzioni cerebrali e il movimento.

Troviamo prove a favore che l'attività fisica migliori le funzioni cognitive anche in soggetti con ritardo mentale (Benjamin A. Sibley et al. (2003)), che migliori le prestazioni accademiche in bambini e adolescenti migliorando la capacità di concentrazione e memoria ed inoltre influisca positivamente sui comportamenti a rischio (consumo di alcol e sostanze d'abuso, vandalismo ecc.) (Inga Dóra Sigfúsdóttir et al (2007); CATHERINE L DAVIS et al. (2007); CATHERINE L DAVIS et al. (2011); *Ruglis e Freudenberg, (2010); Pagani e Fitzpatrick, (2014);* ADRIAN MCPHERSON et al. (2018); FLORENTINO HUERTAS et al. (2011); SIMA ZACH et al. (2016)).

La letteratura sull'argomento è vastissima ma a causa dell'eterogeneità delle modalità di studio i risultati non sono ancora chiari. Non è ancora stabilito quali siano il tipo e l'intensità di attività fisica migliore e per quanto tempo bisogna svolgere tale attività per ottenere i benefici più consistenti. Nonostante questo, cerchiamo di fare un po' di chiarezza analizzando alcune recenti metanalisi e reviews.

Nel 2019 è stato pubblicato uno studio che si proponeva di revisionare tutta la letteratura presente fino al 2017 riguardante i benefici dell'attività fisica sulle abilità cognitive e sul rendimento scolastico tenendo conto della qualità metodologica di ogni studio analizzato. Questo studio ha seguito una procedura in due fasi, con entrambe le fasi che si svolgono in parallelo: una revisione sistematica della letteratura sugli studi di intervento che studiano gli effetti dell'attività fisica regolare sulla performance cognitiva e accademica nei bambini e negli adolescenti (0-18 anni) ; uno studio Delphi tra esperti scientifici sul tema dell'attività fisica e delle prestazioni cognitive e accademiche.

58 studi hanno soddisfatto i criteri di inclusione.

Undici studi hanno riportato voti scolastici non standardizzati su argomenti come la matematica e il linguaggio come misura delle prestazioni accademiche. Gli altri 19 studi che hanno riportato effetti sulla performance accademica hanno valutato gli effetti sui livelli dei programmi scolastici nazionali, sui voti scolastici standardizzati (ad esempio, la media dei voti) o sui test di prestazione standardizzati (ad esempio, Wechsler Individual Achievement Test, Canadian Achievement Test). Un piccolo numero di studi ha valutato il rendimento scolastico su altre materie, come il disegno o l'inglese come lingua straniera. La maggior parte degli studi riportava gli effetti dell'intervento sulle prestazioni cognitive, sulle funzioni esecutive (in particolare inibizione, memoria di lavoro, aggiornamento, attenzione, cambio di attività e pianificazione) e velocità di elaborazione delle informazioni.

Dall'analisi complessiva è risultato che l'attività fisica ha effetti benefici sulle abilità cognitive, sulle funzioni esecutive e sul rendimento scolastico specialmente riguardante la matematica, ma gli esperti ritengono opportuna una ricerca di più alta qualità per studiare questa relazione (AMIKA S SINGH et al. (2019)).

Inoltre, Herting e Chu (2017) affermano che l'esercizio di tipo aerobico negli adolescenti tra i 15 e i 21 anni aiuta lo sviluppo cerebrale. Nello specifico, è correlato con l'aumento del volume ippocampale (che come scritto in precedenza è la sede principale delle funzioni mnesiche), della corteccia frontale e della lingula (struttura del lobo occipitale deputata alla memoria visiva) (Megan M. Herting, and Xiaofang Chu. 2017).

Queste conclusioni sono supportate anche da Valkenborghs et al. (2019), che nella loro systematix review affermano che, inoltre, gli effetti positivi si hanno anche a livello cerebellare. Lo stesso studio

riporta che due ore di attività fisica al giorno per otto mesi, svolta a scuola migliora l'integrità della sostanza bianca cerebrale (Valkenborghs SR et al. 2019).

In conclusione, possiamo affermare che le evidenze sopracitate sono chiare e comprovate, ma quanta attività fisica è raccomandata nelle diverse fasce di età? La risposta ci viene data da uno studio di Poitras et al. (2016) e dalle direttive dell'OMS: il primo supporta l'importanza di un minimo di 60 minuti al giorno di attività fisica aerobica da moderata a intensa (ma anche leggera), sottolineandone gli aspetti positivi a livello di salute fisica e mentale (anche in ottica preventiva) (Veronica Joan Poitras et al. 2016); mentre le direttive dell'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) raccomandano a tutti gli adulti (compresi i soggetti affetti da patologie croniche o disabilità) almeno 150-300 minuti di attività aerobica (da moderata a intensa) alla settimana e ai bambini e agli adolescenti una media di 60 minuti al giorno. Le persone di età pari o superiore ai 65 anni dovrebbero includere nella propria quotidianità anche attività che migliorano l'equilibrio, la coordinazione motoria e, ovviamente, il rafforzamento muscolare, in modo da ridurre il rischio di cadute accidentali.

Come possiamo quindi noi esperti del movimento e tutti gli insegnanti, di qualsiasi ordine e grado, aiutare i ragazzi ad affrontare le problematiche di questo particolare periodo (e non solo) e contribuire a combattere la sedentarietà generale dilagante nel nostro Paese ?

Figura 12 Riepilogo degli effetti benefici scientificamente provati dell'attività motoria nelle diverse fasce d'età

| Effetti benefici dell'attività motoria nei bambini e negli adolescenti | | | |
|---|---|--|---|
| Sistema cardiocircolatorio e resistenza | ↑ | Rischio di malattie cardiocircolatorie | ↓ |
| Forza muscolare | ↑ | Rischio di malattie del metabolismo | ↓ |
| Peso corporeo sano | ↑ | Sintomi associati all'ansia | ↓ |
| Salute delle ossa | ↑ | Sintomi depressivi | ↓ |
| Negli adulti | | | |
| Aspettativa di vita | ↑ | Malattie cardiocircolatorie | ↓ |
| Benessere fisico | ↑ | Ictus cerebrale | ↓ |
| Peso corporeo sano | ↑ | Ipertensione | ↓ |
| Salute delle ossa | ↑ | Diabete di tipo 2 | ↓ |
| Benessere psichico | ↑ | Cancro al colon | ↓ |
| Qualità del sonno | ↑ | Cancro al seno | ↓ |
| Qualità della vita (salute) | ↑ | Depressioni | ↓ |
| Fattori supplementari negli anziani | | | |
| Autosufficienza | ↑ | Infortuni dovuti a cadute | ↓ |
| Capacità cognitive | ↑ | | |
| Legenda | | | |
| Miglioramento dell'aspetto esaminato | ↑ | Diminuzione del rischio di insorgenza del problema | ↓ |
| Forti evidenze | ↑ | Discreta evidenze | ↑ |

3. LE PAUSE ATTIVE

È noto ormai come la sedentarietà sia un fattore importante per la salute dei cittadini e la sua incidenza nel nostro paese sia in continuo aumento. L'istituto Superiore di Sanità riporta i dati dell'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) per l'anno 2019 scrivendo: " Secondo quanto riportato dall'ISTAT nell'Annuario Statistico Italiano 2020, nel 2019 il 35,0% della popolazione con più di 3 anni di età pratica almeno uno sport nel tempo libero, il 26,6% in maniera continuativa e l'8,4% saltuariamente. Le persone che, pur non praticando un'attività sportiva, dichiarano di svolgere qualche attività fisica (come fare passeggiate, nuotare, andare in bicicletta) sono il 29,4% (in leggero aumento rispetto alla rilevazione riferita all'anno precedente). I sedentari (coloro che non svolgono né uno sport né attività fisica) sono il 35,6%, quota che sale al 39,5% fra le donne e si attesta al 31,5% fra gli uomini. Praticare uno sport in maniera continuativa è un'attività tipicamente giovanile: le quote più alte di sportivi continuativi si riscontrano nella popolazione 6-17 anni, in particolare fra i maschi di 6-10 anni (61,9%). All'aumentare dell'età diminuisce la pratica di attività sportive, mentre aumenta la quota di coloro che svolgono qualche attività fisica, raggiungendo i valori massimi tra i 60 e i 74 anni (36,7% dei 60-64enni e 37,5% dei 65-74enni), per poi diminuire sensibilmente. Infatti, a partire dai 75 anni il 67,5% degli intervistati dichiara di non svolgere nessuna attività fisica. Si osservano differenze di genere rispetto alla pratica sportiva: tra gli uomini il 31,2% pratica sport con continuità e il 9,8% saltuariamente; tra le donne i valori scendono rispettivamente al 22,2% e al 7,0%. La quota di coloro che svolgono qualche tipo di attività fisica è invece più alta tra le donne: 31,1% vs il 27,5% degli uomini.

Riguardo alla distribuzione territoriale, si conferma il gradiente Nord-Sud, con livelli più elevati di svolgimento di sport in modo continuativo nelle Regioni settentrionali, in particolare nelle due Province Autonome (Bolzano 42,4%, Trento 33,7%) e in Valle d'Aosta (34,1%). Le Regioni con la più bassa quota di sportivi sono la Campania (16,5%) e la Sicilia (18,2%). Analogamente, la pratica di qualsiasi attività fisica fa registrare un gradiente decrescente da Nord verso Sud e Isole (Molise 19,8%, Sicilia 21,4%), mentre per la sedentarietà l'andamento è geograficamente inverso: il 50,2% della popolazione residente nelle Isole, il 47,8% di quella residente al Sud vs il 24,7% di quella al residente al Nord-Est."

Questi dati, rapportati alle problematiche fisiche, psicologiche e cognitive descritte nei capitoli precedenti, dovrebbero far scattare un campanello d'allarme sia tra i politici italiani che tra la popolazione stessa. Spesso la scarsa disinformazione e la vita frenetica che caratterizza il

ventunesimo secolo non aiutano nella diffusione di un'idea di salute incentrata sulla prevenzione grazie all'attività fisica e al miglioramento dello stile di vita, piuttosto che sulle cure farmacologiche necessarie alla malattia/patologia in atto. In Italia, la sedentarietà è responsabile del 14,6% di tutti i decessi, pari a circa 90.000 morti all'anno, e a una spesa in termini di costi diretti sanitari di 1,6 miliardi di euro annui (www.quotidianosanita.it).

Preso atto della necessità assoluta di contrastare la sedentarietà in Italia e delle linee guida dell'OMS viste nel capitolo precedente, come possiamo noi esperti del movimento, e più in generale tutti i docenti e gli insegnanti di ogni ordine e grado, aiutare la nostra popolazione di studenti a raggiungere il livello di attività fisica raccomandato?

L'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ci suggerisce che i minuti di attività fisica raccomandati sono suddivisibili nell'arco di una giornata in porzioni da almeno dieci minuti l'una. Ecco quindi l'idea, già messa in atto da alcuni stati europei ed extraeuropei e anche da alcune regioni italiane (in particolare Lombardia e Piemonte), di proporre agli studenti le cosiddette pause attive. La scuola, infatti è l'ambiente più idoneo per incrementare l'attività fisica svolta dai ragazzi in quanto la maggior parte dei bambini e adolescenti di tutto il mondo la frequentano.

Le pause attive sono degli intervalli di tempo di circa dieci minuti ricavati durante le lezioni curricolari o durante lo studio domestico pomeridiano, dedicati allo svolgimento di esercizi posturali, di tonificazione, di equilibrio, di mobilità articolare, di allungamento e rilassamento muscolare, di respirazione. Questi esercizi vengono svolti in aula con la supervisione dell'insegnante o a casa in uno spazio sicuro, in assenza di ostacoli potenzialmente pericolosi (sedie con le rotelle, ciabatte elettriche, cavi e fili...), con calzature idonee (scarpe o calzini antiscivolo) e ambiente arieggiato.

IMPORTANZA DI ARIEGGIARE L'AMBIENTE

In uno studio svizzero leggiamo: “L'aria pulita ha effetti positivi sia sulla produttività sia sulla salute. Per questo, nelle aule scolastiche un arieggiamento corretto è essenziale” Se l'aria dei locali è salubre, le funzioni cerebrali ne traggono beneficio, con ripercussioni positive sulla capacità di concentrazione. Un'aria delle aule pulita fa bene a tutti. Se l'ambiente è ben arieggiato, l'incidenza di sintomi come stanchezza, irritazioni delle mucose e mal di testa si riduce notevolmente. Una buona qualità dell'aria, in generale, riduce le assenze per malattia e chi soffre di allergie o d'asma ne trae particolarmente vantaggio, in quanto i sintomi di queste patologie risultano meno accentuati. (Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) 2019)

In tempi da covid-19 l'importanza di arieggiare le stanze è ancora più sottolineata. Le linee guida dell'Istituto Superiore di Sanità suggeriscono di arieggiare la stanza da 3 a 6 volte all'ora. Negli ambienti chiusi infatti il contagio sembrerebbe avvenire con più facilità anche tramite piccoli aerosol (New York Times 7/04/2020).

Ippocrate, padre della medicina, sosteneva: “L'aria pura è il primo alimento e il primo medicamento”

Le pause attive quindi, non solo aiutano a combattere la sedentarietà, ma potenzialmente portano tutti i benefici sulla mente e sui disturbi di varia natura analizzati nei capitoli precedenti. Un'altra problematica rilevante in questo periodo dominato da DAD e smart working è da ricercare nella scorretta postura che i dispositivi informatici portano ad assumere: i dolori e i paramorfismi del rachide, in particolar modo cervicale, sono un aspetto sempre più diffuso.

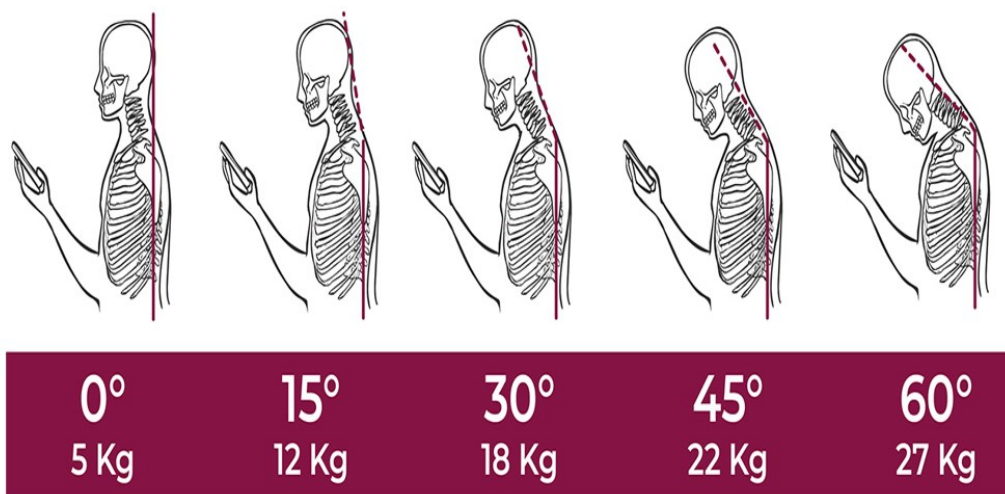
Uno studio dell'università del Texas stima un incremento del 20% delle problematiche di cervicalgia nel corso di quest'anno. Questi numeri sono molto alti se consideriamo che in Italia già prima della pandemia circa il 70% della popolazione riportava dolori simili. Le maggiori cause di indolenzimento del tratto cervicale sono appunto l'inattività fisica, la debolezza muscolare, una postura scorretta. Sarebbe opportuno seguire poche e semplici raccomandazioni per migliorare la situazione: il monitor del computer va posizionato davanti agli occhi per non costringere la flessione del collo, occorre una sedia della giusta altezza che consenta di appoggiare i gomiti sulla scrivania così da

scaricare la tensione dalle spalle. Certo questi sono degli ottimi suggerimenti ma ogni effetto benefico viene completamente annullato se la posizione viene mantenuta per troppo tempo senza l'introduzione di movimento. Diventano quindi fondamentali e risolutivi dei brevi esercizi di mobilità, di stretching o anche una semplice camminata. Quando stiamo troppo seduti il peso del capo spesso viene sbilanciato in avanti portando il peso della testa ad aumentare fino a quattro volte. Questo peso quadruplicato porta una tensione ai muscoli del collo e alla muscolatura superiore della schiena che a lungo andare porta dolore ai muscoli stessi e ai distretti soprastanti (compresi problemi di emicrania). Pochi e semplici esercizi svolti ad intervalli regolari durante il lavoro, la scuola e lo studio possono aiutare a combattere queste problematiche (Corriere della Sera - Corriere Salute 4 febbraio 2021 "Cervicale - Il collo messo alla prova dallo Smart-working).

Figura 13 posture corrette per l'utilizzo di dispositivi elettronici



Figura 14 peso del capo sulla colonna vertebrale cervicale a diversi gradi di inclinazione



In letteratura non sono molti gli studi che indagano i benefici delle pause attive, ma i risultati presenti pongono delle basi positive e propositive per una futura ricerca.

Nel 2020 sono stati pubblicati due studi italiani che si proponevano di indagare gli effetti delle pause attive su una popolazione di bambini della scuola primaria. Gli autori confermano che, viste le direttive dell'OMS che suggeriscono di compiere intervalli di dieci minuti di attività fisica al fine di raggiungere i 60 minuti giornalieri ideali, la scuola sia l'ambiente migliore e maggiormente frequentato dove proporre le pause attive. In questi studi è stata valutata la soddisfazione di insegnanti e bambini tramite questionari auto-somministrati.

I risultati mostrano l'efficacia del programma nonostante le limitazioni date dalla scarsa numerosità del gruppo di partecipanti (Alice Masini et al. 2020; Patrizia Calella et al. 2020).

Alcuni altri studi presenti in letteratura sottolineano l'importanza di implementare programmi di pause attive all'interno delle scuole per ottenere tutti i benefici sopra riportati. In particolare, gli effetti più studiati sono stati quelli sulle funzioni cognitive quali memoria e attenzione. A livello sociale, inoltre, questi articoli suggeriscono gli effetti positivi dell'attività fisica sul comportamento dei bambini (maggiori livelli di esercizio fisico correlano positivamente con la diminuzione di comportamenti a rischio quali abuso di sostanze, fumo, atti vandalici ecc. (Nelson e Gordon-Larsen, 2006)). Gli articoli in questione esaminano solamente i benefici delle pause attive sui bambini in età di scuola primaria; sarebbe interessante indagare gli effetti di queste porzioni di attività fisica anche su studenti delle scuole superiori e dell'università, in quanto questi passano più tempo in termini di

ore seduti a studiare o a svolgere i compiti per casa (Fabienne Egger et al. 2019, Mirko Schmidt et al. 2016, M.Janssen et al. 2014, Domenico Monacis et al. 2020).

In alcune regioni italiane sono stati recentemente proposti dei progetti, diretti soprattutto a scuole primarie e scuole secondarie di primo grado, riguardanti le pause attive. Le regioni maggiormente attive in questo campo sono il Piemonte, la Lombardia, il Veneto e il Trentino-Alto Adige.

Consapevoli di questa opportunità per promuovere la salute psico fisica degli studenti, io insieme al professor Claudio Bardini e al professor Daniele Fedeli abbiamo sviluppato e ampliato un progetto che il professor Claudio Bardini aveva già attivato presso il Liceo Classico Statale Jacopo Stellini: le scintille di movimento.

Figura 15 Logo scintille di movimento.



Figura 16 logo Università degli Studi di Udine (Uniud)



Figura 17 logo Liceo Classico Statale Jacopo Stellini di Udine



4. SCINTILLE DI MOVIMENTO

4.1 INTRODUZIONE

“Scintille di movimento” è un progetto ideato e promosso dal Professor Claudio Bardini all’interno del Liceo Classico Statale Jacopo Stellini di Udine, istituto che mi ha ospitato come tirocinante. Insieme abbiamo deciso di utilizzarlo per indagare con una ricerca sperimentale sugli effetti delle pause attive e sul relativo benessere psicofisico degli studenti, non solo del liceo, ma anche (grazie al prezioso sostegno del professor Daniele Fedeli) degli studenti del quarto anno di Scienze della Formazione Primaria e degli studenti del primo anno di Scienze Motorie dell’Università degli Studi di Udine.

Le scintille di movimento sono delle porzioni di dieci minuti di esercizio fisico da svolgere a scuola (aula) o in ambiente domestico (postazione di studio). Le attività che abbiamo proposto permettevano di svolgere gli esercizi motori sia da seduti che in piedi in prossimità della postazione di studio/lavoro (banco, scrivania...) in totale sicurezza, ovvero in assenza di oggetti potenzialmente dannosi (ciabatte elettriche, cavi, sedie con rotelle ecc.), lontano da mobili con spigoli, con calzature adeguate (calzini antiscivolo o scarpe da ginnastica) e in una stanza adeguatamente arieggiata.

L’obiettivo principale del progetto è quello di valutare, sulla base delle evidenze presenti in letteratura riportate nei capitoli precedenti di questo elaborato, quanti e quali effetti hanno le scintille di movimento sulle diverse aree di indagine:

- funzioni cognitive (attenzione e memoria);
- ansia, stress e preoccupazione;
- sfera sociale;
- insonnia;
- indolenzimenti muscolari/articolari;
- tono dell’umore.

4.2 PARTECIPANTI

Il progetto ha coinvolto due gruppi distinti di studenti:

- Studenti universitari (Uniud): hanno partecipato al questionario anonimo *cronico* (ovvero il questionario utile ad indagare gli effetti a lungo termine delle pause attive) un totale di 88 studenti, iscritti ai corsi di laurea in Scienze motorie (53 studenti) e Scienze della formazione primaria (35 studenti); mentre il questionario *acuto* (ovvero il questionario utile ad indagare gli effetti a breve termine, immediati delle pause attive) è stato compilato da 106 studenti suddivisi tra i medesimi corsi. Nelle tabelle seguenti possiamo osservare il campione nel dettaglio.

Tabella 2 partecipanti universitari al questionario cronico

| CRONICO (N=88) | |
|--|--------------|
| Femmine, n (%) | 57 (64.8) |
| Età, mediana [range] | 20.5 [19-38] |
| Corso, n (%) | |
| Scienze della formazione primaria | 35 (39.8) |
| Scienze motorie | 53 (60.2) |

Tabella 3 partecipanti universitari questionario acuto

| ACUTO (N=106) | |
|--|------------|
| Femmine, n (%) | 67 (63.2) |
| Età, mediana (IQR) | 21 [20-22] |
| Corso, n (%) | |
| Scienze della formazione primaria | 46 (43.4) |
| Scienze motorie | 60 (56.6) |

- Studenti liceali: hanno partecipato al questionario cronico 114 studenti del Liceo Classico Jacopo Stellini di Udine frequentanti alcune classi dalla prima alla quinta e 81 invece per l'*acuto*.

Tabella 4 partecipanti liceali questionario cronico

| CRONICO (N=114) | |
|------------------------------|------------|
| Femmine, n (%) | 82 (71.9) |
| Età, mediana [range] | 16 [14-19] |
| Anno di studio, n (%) | |
| 1 | 29 (25.4) |
| 2 | 18 (15.8) |
| 3 | 21 (18.4) |
| 4 | 20 (17.5) |
| 5 | 26 (22.8) |

Tabella 5 partecipanti liceali questionario acuto

| ACUTO (N=81) | |
|------------------------------|------------|
| Femmine, n (%) | 54 (66.7) |
| Età, mediana (IQR) | 17 (16-18) |
| Anno di studio, n (%) | |
| 1 | 10 (12.3) |
| 2 | 6 (7.4) |
| 3 | 9 (11.1) |
| 4 | 38 (46.9) |
| 5 | 18 (22.2) |

La scelta di tali campioni è stata dettata dalle diverse abitudini di studio e di organizzazione tra studenti universitari e liceali. La suddivisione dell'anno accademico in sessioni d'esame potrebbe influire sullo stato emotivo e psicofisico degli studenti; in prossimità degli esami di profitto, infatti stati d'animo come ansia e preoccupazione potrebbero essere più marcati. Contrariamente, alla scuola secondaria di secondo grado gli studenti sono sottoposti a verifiche e interrogazioni durante tutto l'anno scolastico. Potrebbe influire sul loro stato d'animo l'avvicinarsi della fine della scuola, soprattutto per gli studenti di quinta che si preparano a sostenere l'esame di maturità.

Per i suddetti motivi i risultati potrebbero essere stati influenzati dal periodo di somministrazione.

4.3 MATERIALI E METODI

A tutti i partecipanti è stato chiesto di svolgere 2 o più porzioni di 10 minuti di esercizio fisico al giorno durante la mattinata scolastica o durante lo studio pomeridiano, ogni giorno, per un periodo di quattro settimane. È stato fornito a tutti un protocollo di esercizi da poter eseguire in massima sicurezza sia a scuola che in ambiente domestico (riportato in appendice). Inoltre, sono state svolte alcune proposte di "scintille di movimento" sotto la supervisione diretta (in aula) o indiretta (lezioni online) da parte mia e dei professori Claudio Bardini e Daniele Fedeli per l'intera durata del programma.

I pattern sono stati valutati tramite due questionari anonimi autosomministrati. Il primo mirava a valutare la percezione dei ragazzi su: sfera sociale, attenzione, ansia e malessere psico-somatico, insonnia, indolenzimenti e tono dell'umore prima e dopo il programma di quattro settimane di scintille di movimento (questionario "cronico"). Il secondo questionario invece mirava a valutare gli stessi pattern ma immediatamente prima e dopo i dieci minuti di pausa attiva (questionario

“acuto”). Entrambi i questionari sono stati somministrati in modalità online tramite la piattaforma Google Forms.

Tabella 6 Questionario per la valutazione degli effetti cronici (pre e post 4 settimane di programma) delle scintille di movimento.

| Sesso: | | | | |
|--|-------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Età: | | | | |
| Corso di studio: | | | | |
| <i>Con riferimento all'ultima settimana, indica quanto spesso ti capita di provare ciascuna delle sensazioni descritte</i> | M a i | T a l v o l t a | S p e s s o | S e m p r e |
| 1. Tendo a distrarmi facilmente mentre ascolto la lezione | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 2. Avverto la solitudine e la mancanza dei compagni di corso durante la lezione | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 3. Mi sento preoccupato/a per l'esame finale o per altre attività collegate al corso | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 4. Mi manca la possibilità di frequentare l'università in presenza, le biblioteche, la mensa, ecc. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 5. Mi manca la possibilità di parlare e scherzare con i compagni di corso | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 6. Avverto uno stato di ansia, tristezza, ecc. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 7. Tendo a rimandare lo studio e la preparazione per gli esami | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 8. Ho difficoltà ad addormentarmi, ho risvegli notturni o precoci al mattino | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 9. Mi sento stanco/a, privo/a di energie, ecc. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 10. Avverto malesseri somatici di varia natura (mal di stomaco, mal di testa, ecc.) | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 11. Tendo a mangiare molto di più o molto di meno del solito | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 12. Mi capita di avere crisi di pianto o di rabbia immotivate | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 13. Avverto una sensazione di irrequietezza, nervosismo, ecc. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 14. Avverto indolenzimenti alle spalle, al collo, alla schiena, ecc. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 15. Ho difficoltà a concentrarmi sullo studio | 0 | 1 | 2 | 3 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 16. Tendo a dimenticare facilmente le cose da fare e/o le cose che studio | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 17. Ho difficoltà ad organizzarmi nello studio | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 18. Mi sento annoiato/a | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 19. Ho difficoltà a comprendere quello che viene spiegato a lezione | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 20. Avverto sensazioni di costrizione al petto, fiato corto, ecc. | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 21. Sento gli occhi affaticati | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 22. Stando troppo tempo seduto/a sento rigidità muscolare | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| <i>Complessivamente, come valuteresti il tuo umore in questo momento su una scala da 0 (pessimo) a 10 (ottimo)?</i> | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Tabella 7 Questionario per la valutazione degli effetti acuti (immediatamente prima e dopo i 10 minuti di pausa attiva) delle scintille di movimento.

| | | | | | |
|--|-------------------|----------------|----------------|-------------|--------------------|
| Sesso: | | | | | |
| Età: | | | | | |
| Corso di studio: | | | | | |
| 1. Quante ore passi mediamente seduto/a in una giornata? | Me no di 3 | Da 3 a 5 | Da 5 a 8 | Più di 8 | |
| 2. Ritieni che le scintille di movimento siano utili? | sì | | no | | |
| 3. Motiva la tua risposta | | | | | |
| 4. Conoscevi i benefici di questo tipo di attività? | sì | | no | | |
| PRIMA DELLA PAUSA ATTIVA: | per nie nte | | | | mol tiss imo |
| 5. Senti il bisogno di muoverti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. Sei mentalmente stanco | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7. Ti distrai facilmente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. Hai indolenzimenti muscolari/articolari | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| DOPO LA PAUSA ATTIVA: | | | | | |
| 9. Ti senti più concentrato/a | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. Ti senti più energico/a | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. Hai indolenzimenti muscolari/articolari | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12. Ti senti pronto/a ad iniziare la lezione/studio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13. Commenti/suggerimenti | 0 | 1 | 2 | 3 | |

Per quanto riguarda il campione degli studenti universitari, l'analisi statistica è stata svolta tramite il programma "Stata" confrontando la media e il range delle risposte alle varie domande nelle due fasi pre e post. Più nel dettaglio, le variabili categoriali sono state descritte come numero e percentuale, mentre le variabili quantitative sono state descritte con la mediana e range (min-max), non avendo una distribuzione normale. Gli effetti cronici sono stati descritti come variabili quantitative assumenti punteggio da 0 a 3 (corrispondenti alle risposte del questionario), quindi usando mediana e range. Per valutare la distribuzione normale delle variabili quantitative è stato usato il test di Shapiro-Wilk, mentre per valutare se vi è stato un cambiamento di punteggio tra pre e post è stato usato il test di Wilcoxon per dati appaiati. Un p-value sotto lo 0.05 è da ritenersi significativo (intervallo di confidenza al 95%).

Il metodo d'analisi per il questionario acuto è il medesimo di quello cronico.

Inoltre, sono state studiate le associazioni delle diverse variabili del questionario *acuto* con il sesso e l'età. Per quanto riguarda il sesso è stata fatto un confronto tra le medie dei due campioni utilizzando il test "t" di Student; per l'età invece è stato utilizzato un modello di regressione lineare confrontando l'età con ogni variabile singolarmente.

4.4 RISULTATI

La seguente tabella mostra i principali risultati ottenuti dall'analisi dei dati del questionario *cronico* per il campione degli studenti universitari.

Tabella 8 risultati questionario cronico studenti universitari

| | PRE | POST | <i>p-value</i> |
|--|---------|-----------|----------------|
| Tendo a distrarmi facilmente mentre ascolto la lezione , mediana [range] | 1 [0-3] | 2 [1-3] | 0.021 |
| Avverto la solitudine e la mancanza dei compagni di corso durante la lezione , mediana [range] | 1 [0-3] | 2 [1-3] | 0.001 |
| Mi sento preoccupato/a per l'esame finale o per altre attività collegate al corso , mediana [range] | 1 [0-3] | 2 [1-3] | 0.015 |
| Mi manca la possibilità di frequentare l'università in presenza, le biblioteche, la mensa, ecc. , mediana [range] | 2 [0-3] | 2 [1-3] | 0.036 |
| Mi manca la possibilità di parlare e scherzare con i compagni di corso , mediana [range] | 2 [0-3] | 2 [1-3] | 0.787 |
| Avverto uno stato di ansia, tristezza, ecc. , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [1-3] | <0.001 |
| Tendo a rimandare lo studio e la preparazione per gli esami , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [1-3] | 0.001 |
| Ho difficoltà ad addormentarmi, ho risvegli notturni o precoci al mattino , mediana [range] | 1 [0-3] | 2 [1-3] | <0.001 |
| Mi sento stanco/a, privo/a di energie, ecc. , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [1-3] | 0.013 |
| Avverto malesseri somatici di varia natura (mal di stomaco, mal di testa, ecc.) , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [1-3] | <0.001 |
| Tendo a mangiare molto di più o molto di meno del solito , mediana [range] | 1 [0-3] | 2 [1-3] | <0.001 |
| Mi capita di avere crisi di pianto o di rabbia immotivate , mediana [range] | 0 [0-3] | 2.5 [1-3] | <0.001 |
| Avverto una sensazione di irrequietezza, nervosismo, ecc. , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [1-3] | 0.001 |
| Avverto indolenzimenti alle spalle, al collo, alla schiena, ecc. , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [1-3] | 0.008 |
| Ho difficoltà a concentrarmi sullo studio , mediana [range] | 1 [0-3] | 2 [1-3] | 0.014 |

| | | | |
|---|---------|----------|--------|
| Tendo a dimenticare facilmente le cose da fare e/o le cose che studio, mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [1-3] | <0.001 |
| Ho difficoltà ad organizzarmi nello studio, mediana [range] | 1 [0-3] | 2 [1-3] | <0.001 |
| Mi sento annoiato/a, mediana [range] | 1 [0-3] | 2 [1-3] | 0.002 |
| Ho difficoltà a comprendere quello che viene spiegato a lezione, m mediana [range] | 1 [0-2] | 1 [1-3] | <0.001 |
| Avverto sensazioni di costrizione al petto, fiato corto, ecc. , mediana [range] | 0 [0-3] | 3 [1-3] | <0.001 |
| Sento gli occhi affaticati, mediana [range] | 2 [0-3] | 2 [1-3] | 0.172 |
| Stando troppo tempo seduto/a sento rigidità muscolare, mediana [range] | 2 [0-3] | 2 [1-3] | 0.017 |
| Umore, mediana [range] | 6 [2-9] | 7 [1-10] | 0.001 |

Di seguito una tabella descrittiva delle abitudini degli studenti rispetto alla sedentarietà e rispetto alla conoscenza dei benefici delle pause attive e una tabella riportante i risultati principali dello studio *acuto* per il campione di studenti universitari.

Tabella 9 descrizione delle abitudini degli studenti universitari e opinioni sul progetto

| | |
|--|---------------|
| Ore passate seduto in una giornata, n/N (%) | |
| Meno di 3 | 1/105 (0.9) |
| Da 3 a 5 | 15/105 (14.3) |
| Da 5 a 8 | 61/105 (58.1) |
| Più di 8 | 28/105 (26.7) |
| Scintille di movimento utili | |
| Sì | 103 (97.2) |
| No | 3 (2.8) |
| Benefici attività conosciuti | |
| Sì | 54 (50.9) |
| No | 52 (49.1) |

grafico 1 ore trascorse seduti dagli studenti universitari

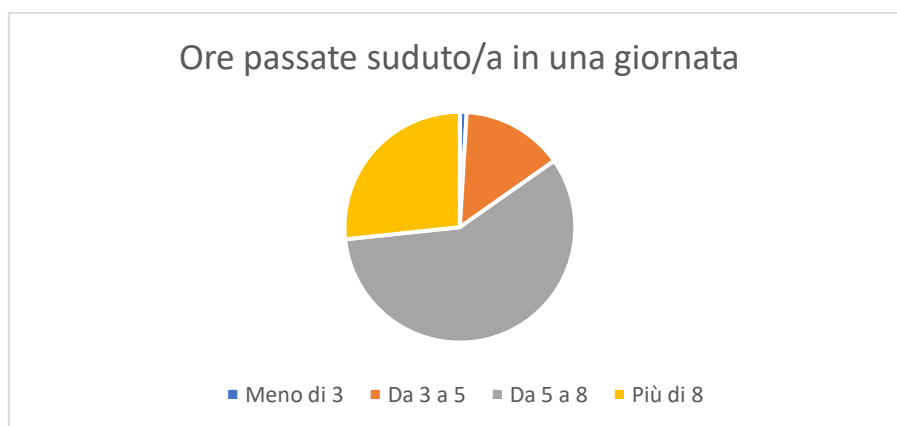


grafico 2 opinione degli studenti universitari sul progetto



grafico 3 sondaggio sulla conoscenza del progetto sugli studenti universitari

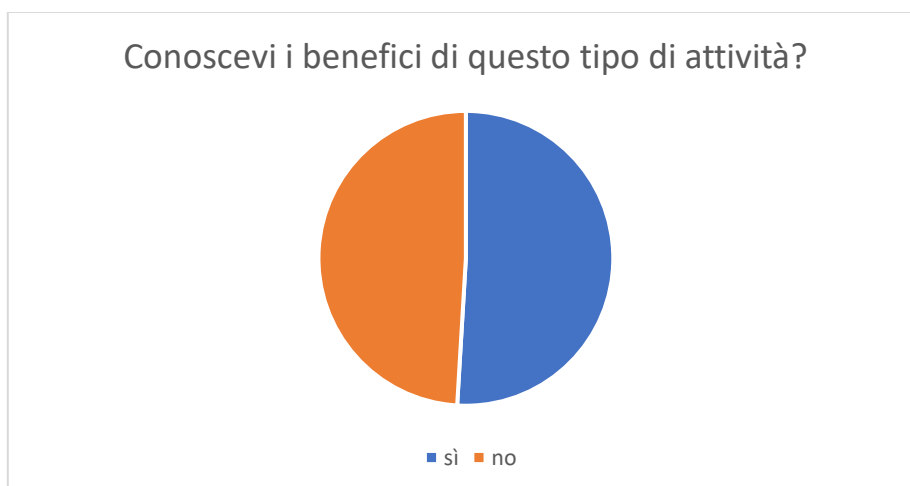


Tabella 10 risultati del questionario acuto studenti universitari

| | PRE | POST | <i>p-value</i> |
|--|---------|---------|----------------|
| Bisogno di muoversi , mediana (IQR) | 4 (4-5) | | |
| Sentirsi energico , mediana (IQR) | 2 (1-3) | 4 (3-4) | <0.001 |
| Concentrato , mediana (IQR) | 2 (1-3) | 4 (3-4) | <0.001 |
| Indolenzimenti muscolari , mediana (IQR) | 3 (2-4) | 2 (1-3) | <0.001 |
| Pronto a iniziare lezione , mediana (IQR) | | 3 (3-4) | |

Per quanto riguarda il campione di studenti liceali riporto di seguito i risultati riscontrati sia per il questionario *cronico* che per quello *acuto*. I risultati del primo sono stati studiati tramite una descrittiva in quanto, per problemi dettati dal rispetto della privacy, non abbiamo la distinzione individuale dei dati.

Tabella 11 risultati questionario cronico studenti liceali

| | PRE | POST |
|--|---------|---------|
| Tendo a distrarmi facilmente mentre ascolto la lezione , mediana [range] | 1 [1-3] | 2 [0-3] |
| Avverto la solitudine e la mancanza dei compagni di corso durante la lezione , mediana [range] | 2 [0-3] | 1 [0-3] |
| Mi sento preoccupato/a per l'esame finale o per altre attività collegate al corso , mediana [range] | 2 [1-3] | 2 [1-3] |
| Mi manca la possibilità di parlare e scherzare con i compagni di corso , mediana [range] | 2 [0-3] | 2 [0-3] |
| Avverto uno stato di ansia, tristezza, ecc. , mediana [range] | 2 [0-3] | 2 [0-3] |
| Tendo a rimandare lo studio e la preparazione per gli esami , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [0-3] |
| Ho difficoltà ad addormentarmi, ho risvegli notturni o precoci al mattino , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [0-3] |
| Mi sento stanco/a, privo/a di energie, ecc. , mediana [range] | 1 [0-3] | 2 [0-3] |
| Avverto malesseri somatici di varia natura (mal di stomaco, mal di testa, ecc.) , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [0-3] |
| Tendo a mangiare molto di più o molto di meno del solito , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [0-3] |

| | | |
|--|---------|-----------|
| Mi capita di avere crisi di pianto o di rabbia immotivate , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [0-3] |
| Avverto una sensazione di irrequietezza, nervosismo, ecc. , mediana [range] | 2 [0-3] | 1 [0-3] |
| Avverto indolenzimenti alle spalle, al collo, alla schiena, ecc. , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [0-3] |
| Ho difficoltà a concentrarmi sullo studio , mediana [range] | 1 [0-3] | 2 [0-3] |
| Tendo a dimenticare facilmente le cose da fare e/o le cose che studio , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [0-2] |
| Ho difficoltà ad organizzarmi nello studio , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [0-3] |
| Mi sento annoiato/a , mediana [range] | 2 [0-3] | 1.5 [0-3] |
| Ho difficoltà a comprendere quello che viene spiegato a lezione , m mediana [range] | 1 [0-2] | 1 [0-2] |
| Avverto sensazioni di costrizione al petto, fiato corto, ecc. , mediana [range] | 0 [0-3] | 0 [0-3] |
| Sento gli occhi affaticati , mediana [range] | 2 [0-3] | 2 [0-3] |
| Stando troppo tempo seduto/a sento rigidità muscolare , mediana [range] | 1 [0-3] | 1 [0-3] |
| Umore , mediana [range] | 5 [0-9] | 6 [1-10] |

Tabella 12 descrizione delle abitudini degli studenti liceali e opinioni sul progetto

| | |
|--|-----------|
| Ore passate seduto in una giornata, n (%) | |
| Da 3 a 5 | 6 (7.4) |
| Da 5 a 8 | 50 (61.7) |
| Più di 8 | 25 (30.9) |
| Scintille di movimento utili | |
| Sì | 74 (91.4) |
| No | 7 (8.6) |
| Benefici attività conosciuti | |
| Sì | 36 (44.4) |
| No | 45 (55.6) |

grafico 4 ore trascorse seduti dagli studenti liceali

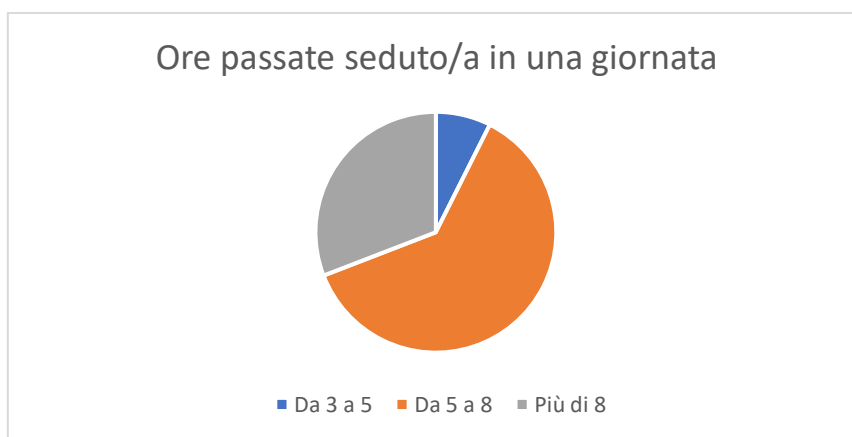


grafico 5 opinione degli studenti liceali sul progetto

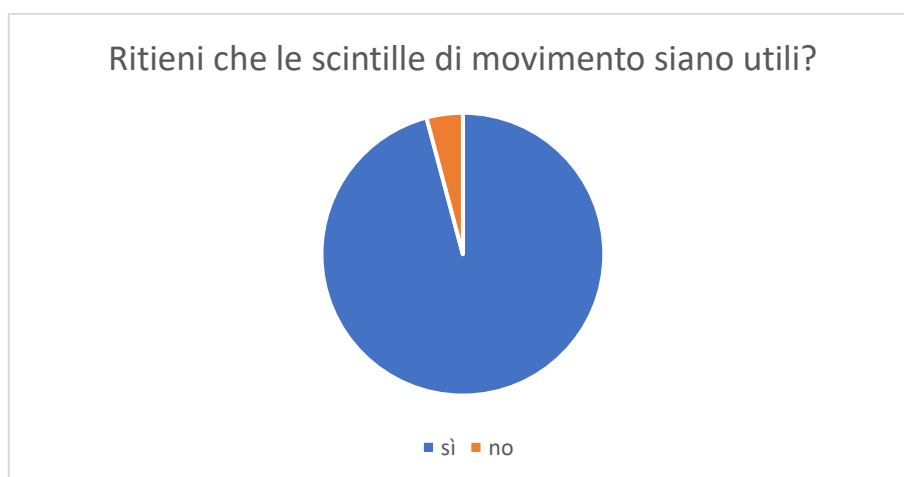


grafico 6 sondaggio sulla conoscenza del progetto sugli studenti liceali

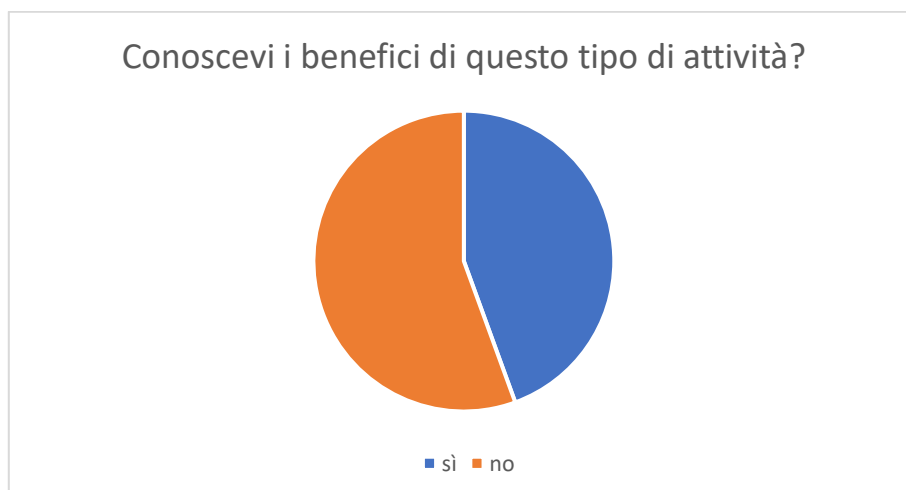


Tabella 13 risultati del questionario acuto studenti liceali

| | PRE | POST | <i>p-value</i> |
|--|---------|---------|----------------|
| Bisogno di muoversi , mediana (IQR) | 4 (3-4) | | |
| Sentirsi energico , mediana (IQR) | 2 (2-3) | 4 (3-4) | <0.001 |
| Concentrato , mediana (IQR) | 3 (2-3) | 3 (3-4) | <0.001 |
| Indolenzimenti muscolari , mediana (IQR) | 3 (2-3) | 2 (1-3) | <0.001 |
| Pronto a iniziare lezione , mediana (IQR) | | 3 (3-4) | |

Ci siamo inoltre chiesti se ci fosse qualche associazione dei risultati pre e post del questionario *acuto* (quello in cui abbiamo riscontrato maggiori benefici) con il sesso (maschio/femmina) e con l'età dei partecipanti. Di seguito riporto le tabelle dei risultati ottenuti.

Tabella 14 associazione delle diverse variabili con il sesso dei partecipanti

| | Femmine (n=121) | Maschi (n=66) | <i>p-value</i> |
|--|--------------------|------------------|------------------|
| Ore passate seduto in una giornata, n/N (%) | | | 0.038 |
| Meno di 3 | 1 (0.8) | 0 (0) | |
| Da 3 a 5 | 13 (10.7) | 8 (12.3) | |
| Da 5 a 8 | 65 (53.7) | 46 (70.8) | |
| Più di 8 | 42 (34.7) | 11 (16.9) | |
| Scintille di movimento utili | 117 (96.7) | 60 (90.9) | 0.093 |
| Benefici attività conosciuti | 64 (52.9) | 26 (39.4) | 0.077 |
| Bisogno di muoversi pre | 4 (3-5) | 4 (4-5) | 0.483 |
| Sentirsi energico pre | 2 (1-2) | 2 (2-3) | <0.001 |
| Sentirsi energico post | 4 (3-4) | 4 (3-4) | 0.468 |
| Aumento sentirsi energico (<i>sentirsi energico post-sentirsi energico pre</i>) | 2 (1-3) | 1 (0-2) | 0.003 |
| Concentrato pre | 2 (2-3) | 2 (1-3) | 0.267 |
| Concentrato post | 3 (3-4) | 3 (3-4) | 0.857 |
| Differenza concentrazione | -1,1 | -1,5 | *0,065 |
| Indolenzimenti muscolari pre | 3 (2-4) | 3 (2-3) | 0.022 |
| Indolenzimenti muscolari post | 2 (1-3) | 2 (1-3) | 0.944 |
| Diminuzione indolenzimenti muscolari | -0,90 | -0,5 | 0.037 |
| Pronto a iniziare lezione post | 3 (3-4) | 3 (3-4) | 0.570 |

Tabella 15 analisi dell'associazione delle diverse variabili con l'età dei partecipanti attraverso regressione lineare

| | β | 95% IC | <i>p-value</i> |
|---|---------|----------------|----------------|
| Ore passate seduto in una giornata | -0.28 | (-1.05, 0.50) | 0.484 |
| Scintille di movimento utili | 2.02 | (-0.14, 4.18) | 0.067 |
| Benefici attività conosciuti | -0.47 | (-1.45, 0.50) | 0.340 |
| Bisogno di muoversi pre | 0.92 | (0.37, 1.47) | 0.001 |
| Sentirsi energico pre | -0.27 | (-0.78, 0.26) | 0.324 |
| Sentirsi energico post | 0.76 | (0.25, 1.27) | 0.004 |
| Concentrato pre | -0.60 | (-1.09, -0.11) | 0.016 |

| | | | |
|---------------------------------------|------|---------------|--------------|
| Concentrato post | 0.92 | (0.36, 1.47) | 0.001 |
| Indolenzimenti muscolari pre | 0.61 | (0.18, 1.04) | 0.006 |
| Indolenzimenti muscolari post | 0.10 | (-0.41, 0.61) | 0.696 |
| Pronto a iniziare lezione post | 0.68 | (0.15, 1.20) | 0.011 |

4.5 DISCUSSIONE

- **CAMPIONE STUDENTI UNIVERSITARI**

Per quanto riguarda i risultati dell'analisi del questionario *cronico* possiamo affermare che non hanno rispettato le aspettative. Infatti, i risultati post 4 settimane di scintille di movimento mostrano per la maggior parte un leggero peggioramento (quasi sempre statisticamente significativo). Contrariamente ai restanti pattern, il tono dell'umore (variabile influenzata da tutti gli altri fattori) appare significativamente migliorato (con un intervallo di confidenza del 99%).

Probabilmente una serie di fattori non controllabili ha influito sul risultato.

La durata del programma potrebbe essere stata troppo breve per apprezzare dei cambiamenti significativi; inoltre data la natura giornaliera e autogestita degli esercizi proposti, non è stato possibile controllare l'effettivo svolgimento costante del programma di esercizi da parte dei ragazzi.

Un altro fattore confondente potrebbe essere stato il periodo di somministrazione del questionario finale (post 4 settimane): l'avvicinarsi degli esami potrebbe aver influito negativamente su molti dei fattori studiati (ad esempio ansia, insonnia, preoccupazione e concentrazione).

Per quanto riguarda i risultati dell'analisi del questionario acuto invece le conclusioni sono soddisfacenti.

Dalla tabella descrittiva [tab.9] si evincono delle cattive abitudini quotidiane dei ragazzi. Ben l'84,8% del campione selezionato passa più di 5 ore al giorno seduto (58,1% da 5 a 8, 26,7% più di 8). Il 97,2% degli studenti universitari presi a campione ritiene che le scintille di movimento siano utili motivando così la propria risposta:

| |
|---|
| Per sgranchirsi, sciogliere la tensione muscolare e dopo riprendere la concentrazione |
| Sono utili soprattutto in questo momento difficile che stiamo vivendo. |
| È un buon metodo per distrarsi un po' concentrarsi per un attimo sul proprio corpo. |
| Aiutano a ricentrarsi |
| permettono di riattivarci dopo ore di sedentarietà |
| Danno la possibilità di "staccare" la testa e fare un po' di movimento |
| Ritengo che dal punto di vista emotivo, fisico e cognitivo apportino un beneficio |

| |
|--|
| Mens sana in corpore sano. Penso l'attività motoria risvegli il corpo e lo renda più attivo. Se l'attività motoria viene svolta costantemente si avranno effetti benefici e più energie. |
| il corpo e la mente hanno bisogno di movimento per funzionare meglio |
| Rinfresca la mente e l'attenzione e risveglia il corpo |
| ritengo che sia importante creare brevi momenti di attività durante le ore di lezione per permettere di "staccare" momentaneamente la spina, sgranchirsi un po', per alleviare il senso di stanchezza, soprattutto dal punto di vista cognitivo. |
| Quando c'è una pausa durante una lezione, io tendo o ad usare il cellulare o a fare qualcosa che non richiede l'attivazione del corpo. Con le scintille di movimento, invece, dedico quei minuti al mio corpo e mi sento rigenerata |
| Ritengo siano utili perché aiutano a muoversi anche quando si sta tanto fermi (ad esempio durante le lezioni) |
| Mi mette di buon umore, ho notato dei miglioramenti nel sonno, mi sprona a fare più movimento |
| Dopo le pause mi acquisisco nuovamente energia |
| Mi permette di rompere la routine della mia vita sedentaria attraverso dei piccoli esercizi che portano molti benefici. In questa situazione in cui passiamo molto tempo a casa e le attività sportive sono interrotte, trovo molto positivo e stimolante seguire le scintille di movimento. |
| Perché permettono di riattivare i muscoli durante la giornata |
| Mi permettono di muovermi dopo essere stata seduta per un po' |
| Apporta dei benefici sia a livello fisico che psicologico |
| Ricaricano di energia positiva |
| penso che sia utile avere dei momenti della pausa per poter svolgere del movimento e per attivarsi dopo tanto tempo seduti |
| Ritengo sia un ottimo modo per "staccare" dalle lezioni online, sia con la testa che con il corpo. Tramite le scintille di movimento la pausa acquista un senso. |
| Ritengo che siano molto utili in quanto permettono di sgranchirsi un po' e fare del movimento che in questo periodo di didattica online viene molto a mancare. |
| Permette di staccare e rilassarsi |
| permette di riattivarci dopo ore di sedentarietà |
| Riattivano la circolazione, in questo modo mi sento più "fresca" al momento di riprendere la lezione. Mi sento più attiva, riattivare il corpo riattiva la mente ed il cervello. |
| Mi aiuta a recuperare le energie per proseguire la lezione |
| Mi permettono di distogliere l'attenzione dalla lezione e di dedicare del tempo ad ascoltare il mio corpo |
| Si, mi permettono di fare un po' di movimento e di staccare un po' |
| Dopo un anno di fermo, fare finalmente dell'attività fisica seppur limitata al posto è utile, fisicamente e mentalmente |
| permettono di fare degli esercizi anche in questo periodo in cui dobbiamo rimanere in casa |
| Si ne sento subito i benefici soprattutto a livello di cervicali, molto utili da fare anche con i bambini |
| Lo sport è salute |
| Sgranchirsi, scaricare tensione muscolare, concentrarsi |
| è utile perché in questo modo riesco a staccare momentaneamente dalle lezioni e fare un po' di movimento |
| Sviano per quanto poco dalla concentrazione che deve essere mantenuta davanti allo schermo |
| è un ottimo modo per sgranchirsi tutto il corpo e per svagare un attimo la mente. Se il corpo sta bene, anche la mente sta meglio. |

| |
|---|
| Perché stare troppo tempo seduti non fa bene alla salute, sia fisica che mentale |
| è una pausa alternativa ma efficace |
| aiutano a smezzare le lezioni facendo un po' di attività e a liberare la mente |
| permettono di attivare i muscoli e svolgere piccoli movimenti |
| Alleviano lo stress |
| noto nei benefici a livello sia fisico che per quanto riguarda l'attenzione a lezione |
| fare un po' di movimento per staccare dallo studio, facendo qualcosa di utile |
| qualsiasi forma di movimento è utile al nostro organismo e alla nostra mente |
| Fanno bene al nostro organismo, mi sento meglio dopo aver fatto movimento |
| attivano muscoli e apparati |
| Sono utili per staccare la testa dalla monotonia delle lezioni |
| Consente di riattivare i muscoli dopo periodi medio/lunghi periodi in posizione seduta e magari con posture errate e allo stesso tempo di rilassare la mente |
| La mobilità articolare anche se per pochi minuti aiuta il nostro corpo |
| Riconosco di essere più sveglio e attivo rispetto a una pausa fermo sul divano |
| penso che siano molto utili per riattivare il corpo e la concentrazione |
| Molto utile per evitare dolori dovuti alla postura e lo star fermi |
| servono per fare delle pause muovendosi e sgranchirsi |
| Permetto di staccare dallo studio, di muoversi e di rimanere attivi fisicamente in maniera molto semplice |
| Si riesce a diminuire lo stress e la stanchezza |
| riescono a riattivare l'attenzione |
| è un buon modo per mantenersi attivi fisicamente |
| Aiutano a riprendere l'attività meglio di come si era finita, la concentrazione è maggiore |
| per muoversi un po' |
| Dopo aver fatto un po' di movimento si sta meglio |
| Dopo aver fatto movimento sono più rilassato e meno dolorante se sono stato seduto tante ore |
| Servono a darmi un attimo in cui sciolgo i muscoli. |
| La DAD e lo stare seduti tutto il giorno mi spezza la schiena |
| stimolazione concentrazione grazie all'aumento della circolazione |
| Attivano i muscoli |
| Aiutano ad evitare un irrigidimento muscolare ed articolare, inoltre mi aiutano a non perdere nella mobilità articolare di alcune zone (ginocchia in particolare) |
| sono una buona pausa attiva dallo studio |
| perché permettono di rilassare i muscoli e fare una pausa dalla posizione statica che teniamo tutto il giorno seduti davanti a uno schermo |
| penso che sia più utile ridurre gli orari di lezione davanti allo schermo |
| Perché permettono di fare una pausa che sia attiva e rigenerante |
| La pausa attiva ha aiutato specialmente per la cervicale |
| aiuta a recuperare la concentrazione e riduce la possibilità di avere dolori a causa del fatto che si sta troppo seduti |
| Permettono di fare del movimento durante le lezioni |
| permettono di muoversi almeno un minimo durante un periodo in cui si è seduti la maggior parte del tempo |
| passando molte ore al computer ritengo che questi esercizi motori siano molto utili |
| è un modo utile per riattivare l'organismo e per riacquistare la concentrazione. |

| |
|---|
| Perché mi aiutano fisicamente e mentalmente |
| Stando seduti molte ore è importante ogni tot tempo fare un po' di movimento e stretching per evitare dolori e scorrette posizioni |
| Aiutano a rilassare la muscolatura e a rimanere più concentrati durante lo studio. Ho notato che mi aiutano a prevenire il mal di testa |
| Sono utili soprattutto per la cervicale nelle sessioni di studio molto lunghe |
| utile per rimanere attivi durante le lezioni |
| Utile per sgranchirsi un po', per non stare sempre seduti nella sedia |
| Sono utili come intermezzo tra le lezioni per ripristinare la qualità dell'attenzione, ma devono essere affiancate ad altre attività motorie da svolgersi durante il tempo libero |
| aiuta a non rimanere fermi |
| Sono molto utili soprattutto in questo periodo così difficile per tutti e che non ci permette di svolgere completamente attività sportiva |
| Sono utili per staccare la testa dalla monotonia delle lezioni |
| Sono esercizi che, nel loro piccolo, possono aiutare notevolmente chi, per lavoro o altri motivi, vive una vita principalmente sedentaria |

Le studentesse del quarto anno di scienza della formazione primaria inoltre hanno riproposto (con risultati lusinghieri) alcune attività ludiche e adeguate agli studenti della scuola primaria (attività che a loro volta erano state proposte a loro durante le lezioni del professor Daniele Fedeli) durante la loro attività di tirocinio nelle diverse scuole elementari.

Inoltre, il 52% di loro non conoscevano i benefici di tale attività.

I risultati dei pattern richiesti (funzioni esecutive e benessere fisico) sono tutti significativamente migliorati dopo lo svolgimento di 10 minuti di esercizio fisico rispetto a prima della pausa; confermando così i benefici riscontrati in letteratura e descritti nei capitoli precedenti.

Di seguito riporto una tabella con i commenti/suggerimenti degli studenti:

| |
|--|
| dovrebbero esserci sempre le scintille di movimento! |
| Forse sarebbero necessarie pause di movimento più frequenti |
| L'ho trovato molto utile e interessante da applicare anche a scuola. |
| penso sia molto utile all'interno di una lezione una pausa di questo tipo per energizzare il corpo. |
| Grazie per queste preziose attività che ci state insegnando |
| credo sarebbe fondamentale soffermarsi molto sulle modalità di respirazione, poiché è in grado di rilassare i nostri muscoli tesi |
| In 10/15 minuti si notano delle grandi differenze! Da fare assolutamente a scuola con i nostri bambini. |
| Mi piacerebbe farlo più spesso |
| Proporrei anche qualche esercizio per l'apertura dei fianchi, date le tante ore seduti, come ad esempio da in piedi portare il bacino in avanti oppure degli affondi. |
| Vorrei ringraziarti Eleonora per la possibilità che ci hai dato! Ho trovato questi esercizi molto utili sia personalmente per trovare concentrazione e motivazione sia da far eseguire ai miei bambini |

| |
|---|
| che si divertono molto! |
| L'ho trovato molto utile e ho iniziato a farlo ogni pausa |
| A me aiuta anche aprire la finestra per cambiare aria |
| bel lavoro! Mi servirebbe una pausa un po' più lunga ma mi piace l'idea |
| Trovo che sia una attività interessante e utile da proporre specialmente in un periodo come questo, in cui tutti la maggior parte degli studenti segue le lezioni in DAD. |

- **CAMPIONE STUDENTI LICEALI**

Per quanto riguarda i risultati *cronici* possiamo notare che non ci sono sostanziali differenze tra il pre e il post. Così come per gli studenti universitari, anche per i liceali il tono dell'umore ha registrato un lieve incremento dopo il programma di 4 settimane di esercizi.

Anche in questo caso possiamo affermare che probabilmente il programma ha avuto una durata troppo breve per registrare dei cambiamenti significativi. Inoltre, i fattori confondenti possono essere molteplici: la condizione personale, la vita privata, il periodo difficile che stiamo vivendo possono influire sui risultati a lungo termine.

I risultati *acuti* invece, sulla stessa linea di quelli riscontrati nel campione degli studenti universitari sono molto soddisfacenti. Tutti i pattern studiati sono significativamente migliorati dopo lo svolgimento di 10 minuti di esercizio fisico.

Una nota negativa anche in questo caso è data dalla quantità giornaliera di ore che i ragazzi passano seduti: il 92,6% di loro passa più di 5 ore al giorno seduto (in particolare, il 30,9% ben più di 8). Questi dati sottolineano la tendenza dei giovani d'oggi alla sedentarietà e ci fanno ancor più comprendere la necessità di inserire una quantità maggiore di attività fisica all'interno delle scuole, ambiente frequentato dalla maggior parte dei giovani italiani.

Il 91,4% del campione esaminato ritiene che le scintille di movimento siano utili motivando così la propria risposta:

| |
|---|
| Perché bisogna tentare di evitare di rimanere troppo fermi senza fare esercizi. Ciò potrebbe causare danni al nostro corpo |
| condensano in pochi esercizi un'attività che altrimenti non riusciremmo ad eseguire correttamente |
| è piacevole muoversi per qualche minuto tra una lezione e l'altra |
| perché è un'attività semplice da fare, i cui effetti benefici sono immediatamente percepibili |
| Danno sollievo al corpo indolenzito dall'immobilità |
| Credo che siano utili perché spesso quando sto studiando non ho il tempo di interrompere un'ora intera per andare a camminare, e quindi fare delle pause di 10 minuti mi sembra un buon compromesso |

| |
|--|
| Non so dare la spiegazione scientifica, ma dopo che le ho fatte, specialmente quelle per la schiena, sto meglio. |
| Mi permettono di fare movimento in poco tempo, durante le pause tra le ore di lezione o di studio pomeridiano. |
| Mi permettono di fare movimento pur stando chiusa in camera. |
| Aiutano a migliorare la postura e utili al risveglio muscolare al mattino |
| anche dopo pochi minuti di attività con esercizi poco impegnativi, mi sento più concentrata, più "sveglia", più motivata. |
| perché mi aiutano a muovermi e attivarli fisicamente dopo tante ore seduta al computer |
| Nelle pause tra le ore di studio ti permettono di fare degli esercizi facili ma davvero utili che si possono eseguire a qualsiasi ora e praticamente ovunque. |
| Mi aiuta a rilassare e attivare i muscoli dopo una giornata passata davanti al computer |
| riesco ad attivarli fisicamente senza troppi sforzi |
| aiutano il rilassamento e la distensione muscolare e, se fatti per un periodo di tempo abbastanza lungo, gli esercizi aiutano a sentirsi meno rigidi e ad evitare vari dolori |
| Senza essere troppo impegnative, le scintille permettono di ricavare delle pause dallo studio e dalle tante ore di fronte al computer. Utile il fatto che sia proposta una grande varietà di esercizi, in modo da poter scegliere al momento in base ai propri dolori/indolenzimenti muscolari |
| Riducono il dolore alla schiena |
| si spezzano i momenti in cui stiamo seduti e ci aiutano a riattivare i muscoli |
| qualsiasi tipo di attività fisica è utile e non sono troppo faticose |
| sono una valvola di sfogo |
| permettono di recuperare le proprie funzioni motorie in poco tempo |
| La vita sedentaria ha delle pessime ripercussioni sul nostro fisico, anche se sono esercizi brevi mi aiutano sia fisicamente che mentalmente in quanto aiutano a riacquisire concentrazione |
| Sono un buon modo per sciogliere i muscoli dopo tanto tempo che si sta seduti |
| a causa della didattica a distanza la mia dose di movimento si è notevolmente ridotta. con le scintille di movimento ho potuto riprendere a stimolare la mia mobilità. |
| Sono in grado di creare una "pausa" dalla sedentarietà. |
| Ogni volta che le eseguo mi sento molto più rilassata ed elastica |
| Perché nonostante la quasi obbligatoria sedentarietà ci permettono di fare comunque movimento |
| Sono un momento di pausa per mantenersi attivi |
| Alleviano il mal di schiena e il mal di testa, dopo che li ho eseguiti mi sento più energica e concentrata |
| Mi rilassano i muscoli tesi |
| utili per far riposare corpo e mente |
| Consentono di eseguire esercizi basilari in uno spazio relativamente piccolo, che altrimenti non farei |
| Sono in grado di creare una "pausa" dalla sedentarietà. |
| Aiutano il benessere psico fisico e ad affrontare meglio la giornata |
| Mi aiuta a risvegliare il corpo in modo facile e veloce |
| È possibile mobilitare il corpo anche da seduti e per alleggerire la giornata |
| Mi aiuta a risvegliare il corpo in modo facile e veloce |
| Permette di muoversi pur stando a casa |
| Consentono di eseguire esercizi basilari in uno spazio relativamente piccolo, che altrimenti non farei |
| Aiutano il corpo a risvegliarsi dopo ore di sedentarietà |

| |
|---|
| Mi permette di rimanere attiva e fare movimento nonostante la pandemia. |
| Perché mi consentono di correggere alcune abitudini negative e di mettere in movimento in un modo corretto parti del mio corpo |
| Ritengo che siano molto utili per riattivare le articolazioni e i muscoli che non vengono utilizzati per molto tempo quando, ad esempio, si sta seduti. |
| Ritengo che siano molto utili per riattivare le articolazioni e i muscoli che non vengono utilizzati per molto tempo quando, ad esempio, si sta seduti. |
| Perché aiuta anche la concentrazione |
| perché è necessario mantenere in movimento i muscoli del corpo |
| Permettono di fare movimento anche da seduti e non impiegano molto tempo, quindi possono anche essere svolte più volte al giorno. |
| Perché ti aiutano a muoverti e a sentirti meglio dopo molte ore di studio. |
| Sono semplici da eseguire e ti tengono in forma |
| Perché durante queste situazioni di sedentarietà mantengono il corpo in movimento |

- **ASSOCIAZIONI CON SESSO E ETÀ (CAMPIONE INTERO)**

Alla nostra domanda se ci fossero associazioni tra le diverse variabili e il sesso/età dei partecipanti le risposte sono state interessanti; passiamo in rassegna i cambiamenti statisticamente significativi.

Come prima analisi consideriamo le differenze tra i due sessi.

Per quanto riguarda il “sentirsi energici, essere pronti ad iniziare la lezione successiva” possiamo affermare che prima della pausa attiva i risultati di maschi e femmine sono gli stessi. La variazione tra pre e post però è significativamente più alta nelle femmine. Questo significa che il sesso femminile trae maggiori benefici rispetto a quello maschile in termini di energia e prontezza alla ripresa dello studio.

Per quanto riguarda invece i dolori muscolari/articolari, inizialmente non c’è differenza tra i sessi. Il cambiamento dopo i dieci minuti di esercizi invece denota una maggiore efficacia nel sesso femminile (differenza nel punteggio medio di circa 0,4).

Dal punto di vista della concentrazione invece, a trarre i maggiori benefici sono i maschi. Infatti, dopo la pausa attiva gli studenti di sesso maschile sembrano distrarsi meno facilmente. Dobbiamo evidenziare però che questo dato ha un livello di significatività al 10% e non al 5% come per i risultati precedentemente descritti.

Analizziamo ora l’associazione delle diverse variabili con l’età utilizzando il modello di regressione lineare.

Possiamo affermare che con l'aumentare dell'età generalmente i soggetti:

- mostrano più bisogno di muoversi prima della pausa attiva (con un $\beta= 0,92$);
- si sentono più energici dopo aver svolto gli esercizi (con un $\beta= 0,76$);
- si sentono più concentrati dopo le scintille di movimento (con un $\beta=0,92$) e allo stesso tempo meno concentrati dei più giovani prima;
- hanno più indolenzimenti muscolari prima della pausa attiva (con un $\beta=0,61$);
- si sentono più pronti ad iniziare la lezione successiva o a continuare lo studio dopo aver svolto i 10 minuti di esercizio fisico (con un $\beta=0,68$).

4.6 CONSIDERAZIONI FINALI

Dopo aver esaminato e studiato i dati raccolti possiamo trarre alcune conclusioni.

In primo luogo, possiamo affermare che probabilmente il programma ha avuto una durata troppo breve (quattro settimane) per poter riscontrare degli effetti positivi sui pattern richiesti. Sarebbero necessarie ulteriori ricerche strutturate, standardizzate e di una durata maggiore per verificare gli effetti delle pause attive sui diversi aspetti studiati.

Viceversa, possiamo affermare che i benefici immediati delle pause attive sono notevoli sia sul piano delle funzioni esecutive (soprattutto attenzione e memoria) sia sul piano fisico, confermando i dati trovati in letteratura.

CONCLUSIONE

In conclusione, rispondiamo alla domanda principale, all'argomento cardine di questo elaborato di tesi: come possiamo noi esperti del movimento, e più in generale tutti i docenti e gli insegnanti di ogni ordine e grado, aiutare la nostra popolazione scolastica a raggiungere i livelli di attività fisica raccomandati dall'OMS cercando di contrastare il "virus" della sedentarietà?

Le scintille di movimento (pause attive) sono una proposta semplice e di facile applicazione che permette di coinvolgere tutti gli studenti durante le lunghe mattinate scolastiche.

Per la fascia di età 5-17 anni l'OMS raccomanda 60 minuti al giorno di attività fisica per raggiungere uno stato di benessere psico-fisico; ecco quindi che sommando porzioni di dieci minuti di esercizio fisico durante le ore scolastiche o durante lo studio pomeridiano riusciamo a raggiungere l'obiettivo (come riportato precedentemente).

La letteratura e lo studio "scintille di movimento" ci confermano i tanti benefici fisici e psichici a cui andiamo incontro grazie al movimento, all'attività fisica: dal benessere fisico al recupero e incremento di attenzione e memoria, dalla diminuzione di ansia e depressione al miglioramento dell'insonnia, dal piacere di stare insieme (aspetto sociale dell'attività fisica) al miglioramento del tono dell'umore.

Infine, credo che noi professionisti del movimento dovremmo cercare di promuovere questo tipo di attività all'interno dei cicli scolastici (infanzia e primaria) dove solitamente non è presente un docente di educazione fisica. Naturalmente le proposte trattate nell'elaborato di tesi possono essere promosse anche all'interno degli ambienti lavorativi e durante la vita quotidiana (per tutte le fasce di età, anziani compresi). È importante diffondere il pensiero che muoversi è fondamentale per tutti gli aspetti sopracitati, perché ricordiamo sempre che "la vita è movimento, il movimento è vita" (Andrew Taylor Still, padre dell'osteopatia).

APPENDICE

ESERCIZI DA SEDUTI

FLESSO-ESTENSIONE DEL CAPO: portare la testa all'indietro e poi portare il mento vicino al petto molto lentamente. Ripetere l'esercizio per 10 volte.



ROTAZIONE DEL CAPO: ruotare il capo a destra e a sinistra molto lentamente. Ripetere l'esercizio per 10 volte.



CRCONDUZIONI DEL CAPO: eseguire 5 circonduzioni del capo verso destra e 5 verso sinistra molto lentamente



CIRCONDUZIONE SPALLE AVANTI E INDIETRO

Posizione seduta con le mani sulle spalle: eseguire 5 circonduzioni avanti e 5 indietro (alto-avanti-giù-indietro; alto-indietro-giù-avanti).



“SPALLUCCIA”: alzare e abbassare le spalle lentamente per 10 volte



ALLUNGAMENTO DELLE BRACCIA IN AVANTI: Intrecciare le dita e spingere in avanti le spalle con le braccia tese e con i palmi rivolti in avanti. Mantenere la posizione per 10 secondi e ripetere per 2 volte



ALLUNGAMENTO DELLE BRACCIA IN ALTO: Intrecciare le dita e spingere verso l'alto con le braccia tese e i palmi rivolti verso l'alto. Mantenere la posizione per 10 secondi e ripetere per 2 volte



TONIFICAZIONE DELLE BRACCIA E DEI PETTORALI

Unire i palmi delle mani spingendoli uno contro l'altro. Mantenere la posizione per 10 secondi e ripetere per 2 volte.



TONIFICAZIONE ISOMETRICA DELLE BRACCIA E DEI PETTORALI

Agganciare le dita delle mani stringendo forte e tirare, con i gomiti aperti, verso l'esterno. Mantenere la posizione per 10 secondi e ripetere per 2 volte.



TONIFICAZIONE ISOMETRICA In posizione seduta con le gambe semi-divaricate fare pressione con le mani appoggiate all'esterno delle ginocchia verso l'interno. Contemporaneamente le ginocchia fanno pressione verso l'esterno per mantenere la posizione. Mantenere la posizione per 10 secondi e ripetere per 2 volte.



TACCO-PUNTA: sollevare i piedi sulle punte e poi sui talloni per 10 volte



CIRCONDUZIONE CAVIGLIA: sollevare una gamba e svolgere delle circonduzioni con la caviglia (10 per lato)



ARTI INFERIORI DISTESI IN AVANTI

in posizione seduta tenersi saldi alla sedia con le mani e alzare le gambe da terra mantenendole tese. .
Mantenere la posizione per 10 secondi e ripetere per 2 volte.

Contrarre addominali (ombelico verso l'interno) e glutei



MUOVERE GLI ARTI INFERIORI A «FORBICE» In posizione seduta tenersi saldi alla sedia con le mani e alzare le gambe da terra mantenendole tese; aprire e chiudere le gambe per 10 volte e ripetere per 2 serie. Nella pausa tra le serie, sciogliere la muscolatura delle gambe



CAMMINATA DA SEDUTI: simulare una camminata alzando 10 volte ciascun ginocchio; alternare l'azione delle braccia



ESERCIZI CON LAUSILIO DELLA SEDIA

ALLUNGAMENTO VERSO L'ALTO: sollevarsi sulle punte dei piedi e allungarsi verso l'alto prima con un braccio e poi con l'altro per 10 volte



SLANCI GAMBE

Posizionarsi dietro alla sedia (non con le ruote!!) e appoggiare le mani sullo schienale. Mantenendosi in equilibrio su una gamba, slanciare gradualmente per 10 volte la gamba opposta lateralmente. È possibile eseguire gli slanci anche frontalmente con la stessa modalità (posizionandosi lateralmente rispetto alla sedia).



AFFONDI LATERALI

Posizionarsi dietro alla sedia (non con le ruote!!) e appoggiare le mani sullo schienale. Eseguire un passo laterale e flettere il ginocchio. Ritornare alla posizione di partenza e ripetere l'esercizio dal lato opposto (10 volte per lato). Attenzione: le punte dei piedi sono entrambe rivolte in avanti!



EQUILIBRIO MONOPODALICO:

Posizionarsi di lato rispetto allo schienale della sedia (non con le ruote!!)
Mantenersi in equilibrio monopodalico sia destro che sinistro per 20 secondi. Il ginocchio della gamba sollevata è mantenuto alto. Utilizzare lo schienale della sedia come supporto in caso di necessità.
Varianti: sguardo in avanti, sguardo verso l'alto, occhi chiusi.





SQUAT

Posizionarsi dietro alla sedia (non con le ruote!) e appoggiare le mani sullo schienale. Eseguire 10 piegamenti sulle ginocchia con le gambe leggermente divaricate e le punte dei piedi leggermente rivolte verso l'esterno. Attenzione: la linea delle ginocchia deve seguire la direzione delle punte dei piedi ma non deve superarla in avanti! Ripetere per 2 serie.



SALTELLI MONOPODALICI: eseguire 10 saltelli con un solo piede. Se necessario, aiutarsi con lo schienale della sedia per mantenere l'equilibrio



ESERCIZI IN PROSSIMITÀ DELLA POSTAZIONE DI LAVORO



SLANCIO DELLE BRACCIA

Slanciare entrambe le braccia 10 volte: uno in alto e l'altro in basso sempre mantenendole tese

“CIAO CIAO”: aprire e chiudere le mani per 10 volte. Allargare bene tutte e 10 le dita.



“L’UCCELLINO”: toccare il pollice con tutte le altre dita con velocità crescente



CIRCONDUZIONE BRACCIA AVANTI E INDIETRO

Eseguire 5 circonduzioni complete con entrambe le braccia e in entrambi i sensi. Cercare di passare vicino all'orecchio e vicino al busto per avere la massima escursione articolare



CIRCONDUZIONE DISSOCIATA

Eseguire 5 circonduzioni complete con un braccio che prosegue avanti e l'altro indietro contemporaneamente. Cambiare il senso di rotazione e ripetere l'esercizio

CIRCONDUZIONE TRONCO

Eseguire 5 circonduzioni in senso orario e 5 in senso antiorario del tronco mantenendo il bacino fermo. Posizionare le mani sui fianchi per facilitare l'esecuzione.



ANTERO-RETROVERSIONE BACINO

Posizionare le mani sui fianchi e portare il bacino in retroversione ("sedere a papera") e poi in antiversione ("sedere in dentro") per 10 volte

CIRCONDUZIONE GINOCCHIA

Posizionare le mani sulle ginocchia semi-flesse ed eseguire 5 circonduzioni in entrambi i sensi.



AFFONDI FRONTALI

Posizione di partenza: eretti con le braccia lungo i fianchi. Eseguire un passo all'indietro e flettere entrambe le ginocchia fino a sfiorare il pavimento con quello dietro. Spingere con forza con la gamba davanti per ritornare alla posizione di partenza. Ripetere il gesto con la gamba opposta e continuare alternandole (5 per lato).

JUMPING JACK: posizione di partenza: in piedi con le braccia lungo i fianchi. Eseguire un saltello divaricando le gambe e alzando entrambe le braccia sopra al capo; eseguire un secondo saltello per ritornare alla posizione di partenza. Ripetere per 20 secondi consecutivi per 2 serie.



SKIP ALTO SUL POSTO

Corsa sul posto a ginocchia alte. Le braccia seguono l'andamento delle gambe in modo alternato (braccio destro, gamba sinistra...). Eseguire l'esercizio per 20 secondi per 2 serie con una pausa di 10 secondi.

CALCIATA SUL POSTO

Corsa sul posto portando i talloni verso i glutei. Eseguire l'esercizio per 20 secondi per 2 serie con una pausa di 10 secondi.





EQUILIBRIO MONOPODALICO FACCIO PASSARE L'OGGETTO IN GIRO A TUTTO IL CORPO

Mantenendosi in equilibrio monopodalico sia destro che sinistro far ruotare un oggetto attorno a tutto il corpo (capo, braccia, tronco, gambe..) per 10 volte sia in un senso che nell'altro.

EQUILIBRIO MONOPODALICO RACCOLGO L'OGGETTO

Mantenendosi in equilibrio monopodalico sia destro che sinistro appoggiare e raccogliere continuamente da terra un oggetto qualsiasi flettendo il ginocchio della gamba in appoggio. Svolgere l'esercizio 10 volte per lato.





STRETCHING TRAPEZI 20" PER LATO

Afferrare il polso sinistro con la mano destra dietro alla schiena e tirare verso destra. Flettere il capo lateralmente verso destra.

Ripetere dall'altro lato.

STRETCHING QUADRICIPITI 20" PER LATO

Afferrare la caviglia sinistra con la mano sinistra e portarla vicino al gluteo. Ripetere dall'altro lato.

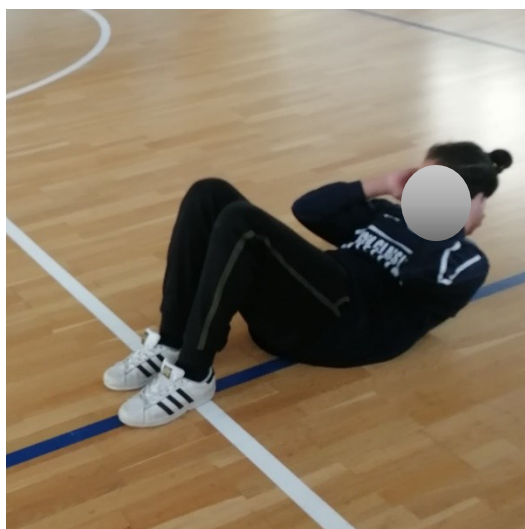


STRETCHING CERVICALI 20" PER ESERCIZIO

Appoggiare la mano sinistra sul capo flettere quest'ultimo aiutandosi con la mano. Ripetere dall'altro lato.

Attenzione: inspirare dal naso gonfiando la pancia ed espirare dalla bocca sgonfiando la pancia.

ESERCIZI DA SVOLGERE IN AMBIENTE DOMESTICO O IN PALESTRA



CRUNCH

Posizione di partenza: supino con le ginocchia flesse e le piante dei piedi in appoggio; mani dietro alla nuca e gomiti larghi (oppure braccia incrociate al petto). Alzare la parte alta del busto e ritornare alla posizione di partenza. Attenzione: inspirare dal naso in posizione di partenza ed espirare dalla bocca mentre si sale. Svolgere 20 ripetizioni per 2 serie con una pausa di 20 secondi tra le serie

OBLIQUI

Posizione di partenza: supino con il ginocchio sinistro flesso e la pianta del piede in appoggio sul pavimento; la parte esterna della caviglia destra in appoggio sul ginocchio flesso; la mano sinistra dietro al capo e il gomito largo. Cercare di toccare con il gomito sinistro il ginocchio destro sollevando il busto. Ripetere l'esercizio invertendo le parti. (15 ripetizioni per lato per 2 serie con una pausa di 20 secondi tra le serie.)

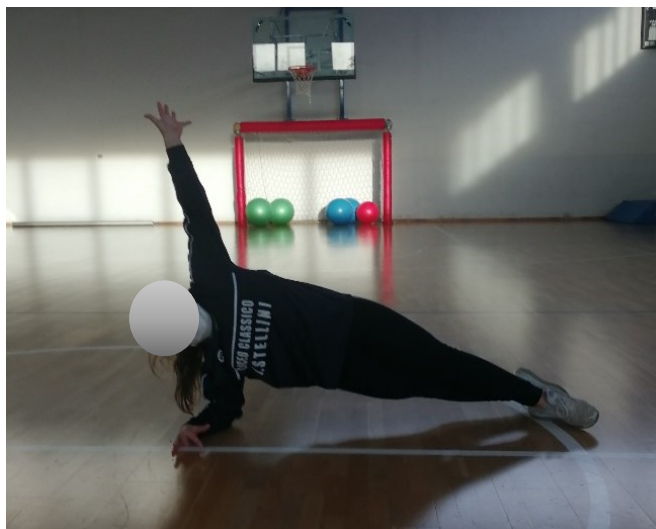


PLANK FRONTALE Mantenersi protesi all'indietro in appoggio sui gomiti e sulle punte dei piedi. Attenzione: non svolgere l'esercizio in apnea! Respirare! Mantenere la posizione per 20 secondi per 2 serie con una pausa di 20 secondi tra le serie.



PLANK LATERALE

Posizione di partenza: distesi su un fianco. Alzare il busto mantenendosi alzati sul gomito e sulla parte esterna del piede a contatto con il pavimento. Il braccio libero può essere sollevato come in foto o appoggiato sul fianco.
(per facilitare l'esercizio è possibile appoggiarsi sul gomito e sul ginocchio a contatto con il pavimento flettendo le gambe). Mantenere la posizione per 20 secondi per lato.

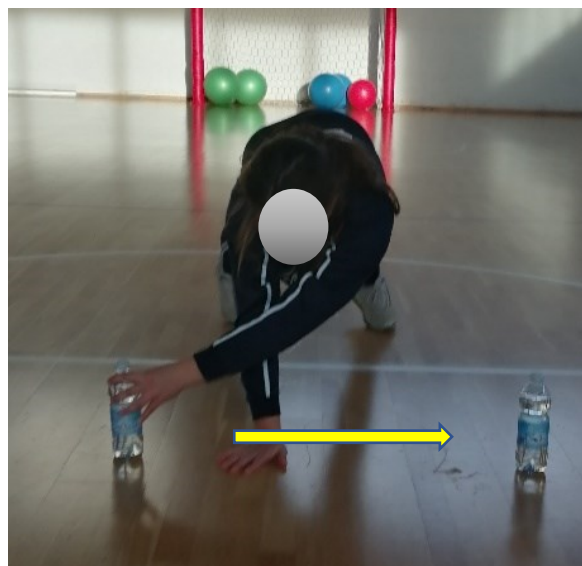


PLANK SHOULDER TOUCH

Mantenendosi protesi all'indietro in appoggio sulle braccia tese e le punte dei piedi, toccare con la mano destra la spalla sinistra e viceversa. Svolgere l'esercizio per 20 secondi per due serie con una pausa di 20 secondi tra le serie.

PLANK SPOSTANDO OGGETTI DX E SX

Mantenendosi protesi all'indietro in appoggio sulle braccia tese e le punte dei piedi, spostare un oggetto da sinistra verso destra con la mano destra e viceversa per 20 secondi per 2 serie con una pausa di 20 secondi tra una serie e l'altra





PONTE GLUTEI

Da posizione supina con le ginocchia flesse, sollevare il bacino verso l'alto contraendo i glutei. Mantenere la posizione per 20 secondi per due serie con una pausa di 20 secondi tra le serie.

CORSA DISTESA

Posizione di partenza: proteso all'indietro mantenendosi su braccia tese e punte dei piedi. Eseguire una corsa portando le ginocchia vicino al petto per 20 secondi per 2 serie con una pausa di 20 secondi tra le serie.



BURPIES

- step 1: piegamento sulle braccia (è possibile anche appoggiare la pancia a terra per facilitare l'esercizio)
- Step 2: raccogliere le gambe al petto con un salto
- Step 3: eseguire un salto portando le braccia sopra al capo

Ripetere continuamente i 3 step per 20 secondi. Fare 2 serie con una pausa di 20 secondi tra le serie.





HUNDRED

Posizione di partenza supina con le braccia lungo i fianchi. Sollevare da terra le spalle e gli arti inferiori. Mantenere la posizione per 20 secondi. Ripetere l'esercizio per 2 volte.

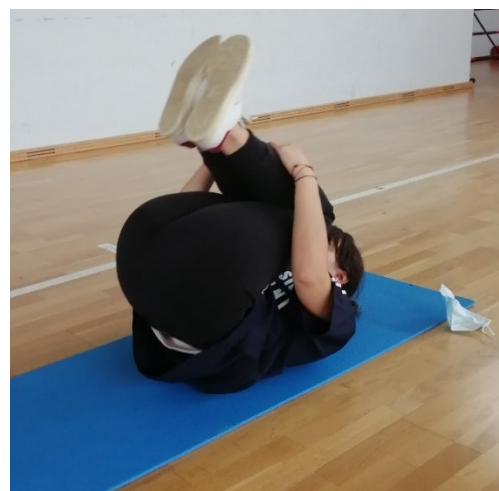
ONE LEG CIRCLE

Posizione di partenza supina con le braccia lungo i fianchi. Sollevare da terra una gamba e portarla perpendicolare al suolo. Disegnare 5 cerchi in aria in senso orario con il piede della gamba sollevata e 5 in senso antiorario.



ROLLING LIKE A BALL

Posizione di partenza seduta con le ginocchia al petto e i piedi sollevati da terra. Lasciarsi cadere all'indietro rotolando sulla schiena e risollevarsi. Ripetere l'esercizio per 10 volte.





THE LEG PULL PRONE

Posizione di partenza prona in equilibrio sulle braccia tese e le punte dei piedi.

Sollevere da terra prima un piede e poi l'altro per 10 volte (5+5)

SWIMMING

Posizione di partenza prona con gambe e braccia leggermente sollevate da terra. Sollevare braccio e gamba opposti per 20 volte (10+10)





POSIZIONE DI PRIMA SQUADRA RESPIRAZIONE DIAFRAMMATICA
 Supino con le gambe e i glutei in appoggio al muro; piedi a martello e braccia larghe (circa 45°), palmi verso l'alto, occhi chiusi. Inspirare dal naso gonfiando la pancia ed espirare dalla bocca sgonfiando la pancia. Mantenere la posizione per 1 minuto

RILASSAMENTO PARAVERTEBRALI CON GINOCCHIA AL PETTO

Supino, portare le ginocchia al petto e abbracciarle con le braccia. Rilassare i muscoli della schiena. Inspirare dal naso gonfiando la pancia ed espirare dalla bocca sgonfiando la pancia. Mantenere la posizione per 30 secondi.



GATTO

Da posizione in quadrupedia portare la schiena verso l'alto formando "la gobba" e poi verso il basso formando "la conca" per 10 volte.



BIBLIOGRAFIA

- 1) "Manuale di psicologia generale dello sport", Laura Mandolesi 2017 cap.2;
- 2) "Psicologia dello sport e del movimento umano", Donatella Spinelli 2012 cap.2;
- 3) Brochure 71^a Assemblea Mondiale della Sanità Ginevra, 2018;
- 4) AARON KANDOLA & DAVY VANCAMPFORT & MATTHEW HERRING & AMANDA REBAR & MATS HALLGREN & JOSEPH FIRTH & BRENDON STUBBS "Moving to Beat Anxiety: Epidemiology and Therapeutic Issues with Physical Activity for Anxiety" Current Psychiatry Reports 2018;
- 5) ADRIAN MCPHERSON, LISA MACKAY, JULE KUNKEL E SCOTT DUNCAN "Physical activity, cognition and academic performance: an analysis of mediating and confounding relationships in primary school children" BMC Public Health. 2018;
- 6) ALICE MASINI, SOFIA MARINI, ERICA LEONI, GIOVANNI LORUSSO, STEFANIA TOSELLI, ALESSIA TESSARI, ANDREA CECILIANI, LAURA DALLOLIO "Active Breaks: A Pilot and Feasibility Study to Evaluate the Effectiveness of Physical Activity Levels in a School Based Intervention in an Italian Primary School". Int J Environ Res Public Health, 2020;
- 7) AMIKA S SINGH, EMI SALIASI, VERA VAN DEN BERG, LÉONIE UIJTDEWILLIGEN, RENATE H M DE GROOT, JELLE JOLLES, LARS B ANDERSEN, RICHARD BAILEY, YU-KAI CHANG, ADELE DIAMOND, INGEGERD ERICSSON, JENNIFER L ETNIER, ALICIA L FEDEWA, CHARLES H HILLMAN, TERRY MCMORRIS, CATERINA PESCE, UWE PÜHSE, PHILLIP D TOMPOROWSKI, MAI J M CHINAPAW "Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: a novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel" BMJ 2019;
- 8) Antonio Griguolo (articolo 09.02.2021);
- 9) Appunti di lezione psicobiologia prof.ssa Tiziana Zilli;
- 10) BENJAMIN A. SIBLEY AND JENNIFER L. ETNIER "The Relationship Between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis". Pediatric Exercise Science, 2003;
- 11) CAROLINA V.R. D'AUREA, DALVA POYARES, GISELLE S. PASSOS, MARCOS G. SANTANA, SHAWN D. YOUNGSTEDT, ALTAY A. SOUZA, JULIANA BICUDO, SERGIO TUFIK, MARCO T. DE MELLO. BRAZ J "Effects of resistance exercise training and stretching on chronic insomnia". Psychiatry. 2019;
- 12) CATHERINE L DAVIS, PHILLIP D TOMPOROWSKI, COLLEEN A BOYLE, JENNIFER L WALLER, PATRICIA H MILLER, JACK A NAGLIERI, MATHEW GREGOSKI "Effects of aerobic exercise on

- overweight children's cognitive functioning: a randomized controlled trial” Taylor & Francis Group 2007;
- 13) CATHERINE L DAVIS, PHILLIP D TOMPOROWSKI, JENNIFER E MCDOWELL, BENJAMIN P AUSTIN, PATRICIA H MILLER, NATHAN E YANASAK, JERRY D ALLISON, JACK A NAGLIERI “Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial.” Health Psychology 2011;
 - 14) Corriere della Sera - Corriere Salute 4 febbraio 2021 “Cervicale - Il collo messo alla prova dallo smartworking;
 - 15) DAPHNE J. KORCZAK, SHERI MADIGAN, MARLENA COLASANTO “Children’s Physical Activity and Depression: A Meta-analysis” PEDIATRICS Volume 139 , number 4 , April 2017;
 - 16) DAVID JIMÉNEZ-PAVÓN, ANA CARBONELL-BAEZA “Physical exercise as therapy to fight against the mental and physical consequences of COVID-19 quarantine: Special focus in older people” Elsevier 2020;
 - 17) DOMENICO MONACIS, DARIO COLELLA, ALESSIA SCARINCI “Health education intervention in primary school: active breaks for the promotion of motor activity”. Form@re - Open Journal per la formazione in rete, vol. 20, 2020;
 - 18) Enciclopedia Treccani;
 - 19) FABIENNE EGGER, VALENTIN BENZING, ACHIM CONZELMANN, MIRKO SCHMIDT “Boost your brain, while having a break! The effects of long-term cognitively engaging physical activity breaks on children’s executive functions and academic achievement” PLoS ONE, 2019;
 - 20) FANGPING CHEN, DAN ZHENG, JING LIU , YI GONG, ZHIZHONG GUAN, DIDONG LOU “depressione e ansia tra gli adolescenti durante covid-19: uno studio trasversale” - 25 maggio 2020 Elsevier Public Health Emergency Collection;
 - 21) Farioli, Vecchioli et al 2014;
 - 22) FLORENTINO HUERTAS,JAVIER ZAHONERO, DANIEL SANABRIA, E JUAN LUPIÁÑEZ “Functioning of the Attentional Networks at Rest vs. During Acute Bouts of Aerobic Exercise” Journal of Sport & Exercise Psychology 2011;
 - 23) Gonski Institute for Education (UNSW) Growing Up Digital Australia
 - 24) Il sole 24 ore; indagine Ipsos-Save The Children;
 - 25) INGA DÓRA SIGFÚSDÓTTIR, ÁLFGEIR LOGI KRISTJÁNSSON, JOHN P. ALLEGRANTE “Health behaviour and academic achievement in Icelandic school children”. Health Education Research, 2007 Volume 22;

- 26) IULIANA HARTESCU, KEVIN MORGAN AND CLARE D. STEVINSON “Increased physical activity improves sleep and mood outcomes in inactive people with insomnia: a randomized controlled trial”. European Sleep Research Society 2015
- 27) JACOBO A. RUBIO-ARIAS, ELENA MARIN-CASCALES, DOMINGO J. RAMOS-CAMPO, ADRIAN V. HERNANDEZ, FAUSTINO R. PEREZ-LOPEZ “Effect of exercise on sleep quality and insomnia in middle-aged women: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials”. Maturitas 2017;
- 28) KARMELO W. CHOI; CHIA-YEN CHEN; MURRAY B. STEIN; ET ALYANN C. KLIMENTIDIS; MIN-JUNG WANG; KARESTAN C. KOENEN; JORDAN W. SMOLLER “Assessment of Bidirectional Relationships Between Physical Activity and Depression Among Adults A 2-Sample Mendelian Randomization Study”. JAMA Psychiatry. 2019;
- 29) M.JANSEN, M.J.M.CHINAPAW, S.P.RAUH, H.M.TOUSSAINT, W.VAN MECHELEN, E.A.L.M.VERHAGEN “A short physical activity break from cognitive tasks increases selective attention in primary school children aged 10–11”. Mental Health and Physical Activity, Volume 7, 2014;
- 30) MEGAN M. HERTING, AND XIAOFANG CHU “Exercise, Cognition, and the Adolescent Brain”. Birth Defects. 2017;
- 31) MELISSA C. NELSON AND PENNY GORDON-LARSEN “Physical Activity and Sedentary Behavior Patterns Are Associated With Selected Adolescent Health Risk Behaviors”. Pediatrics, 2006;
- 32) MIREIA ORGILÉS, ALEXANDRA MORALES, ELISA DELVECCHIO, CLAUDIA MAZZESCHI AND JOSÉ P. ESPADA “immediate psychological effects of the covid-19 quarantine in youth from italy and spain” frontiers in psychology novembre 2020;
- 33) MIRKO SCHMIDT, VALENTIN BENZING AND MARIO KAMER “Classroom-Based Physical Activity Breaks and Children's Attention: Cognitive Engagement Works!” Frontiers in Psychology, 2016;
- 34) Neeper et al. (1996);
- 35) New York Times 7/04/2020;
- 36) NICOLA CELLINI, ELISA DI GIORGIO, GIOVANNA MIONI, DANIELA DI RISO “sleep and psychological difficulties in italian school-age children during covid-19 lockdown” Journal of Pediatric Psychology January 2021;

- 37) PATRIZIA CALELLA, CATERINA MANCUSI, PIERLUIGI PECORARO, SERENA SENSI, CARMELINA SORRENTINO, MARIA IMOLETTI, ADRIANA FRANZESE, FRANCESCA GALLÈ, GIORGIO LIGUORI, GIULIANA VALERIO “Classroom active breaks: a feasibility study in Southern Italy” Health Promot Int, 2020;
- 38) PEI-YU YANG, KA-HOU HO, HSI-CHUNG CHEN AND MENG-YUEH CHIEN “Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review” Journal of Physiotherapy Vol. 58, 2012;
- 39) Petrosini et al 2009;
- 40) RIZZOLATTI G, CRAIGHERO L “*The mirror-neuron system*” Annu Rev Neurosci. 2004;
- 41) *Ruglis e Freudenberg, 2010, Pagani e Fitzpatrick, 2014;*
- 42) Salute.gov.it-Informativa n. 384 febbraio 2014;
- 43) SIMA ZACH, EYAL SHALOM “*The Influence of Acute Physical Activity on Working Memory*” Sage journals 2016;
- 44) SportivaMente -Temi di Psicologia dello Sport, Fabio Lucidi, 2011;
- 45) STRESS, ANSIA E POCA CONCENTRAZIONE: ECCO GLI EFFETTI DELLA DAD SUGLI STUDENTI lorizzontescuola.it 2/02/2021;
- 46) SULTAN QANASH, FAISAL AL-HUSAYNI, SHEREEN ALEMAM, LINA ALQUBLAN, EMAD ALWAFI, HANI N. MUFTI, HUSAM QANASH, MOHAMMED SHABRAWISHI, ALA’A GHABASHI “psychological effects on health science students after implementation of covid-19 quarantine and distance learning in saudi arabia”. Cureus, November, 2020;
- 47) SY ATEZAZ SAEED, KARLENE CUNNINGHAM, AND RICHARD M. BLOCH “Depression and Anxiety Disorders: Benefits of Exercise, Yoga, and Meditation”. American Family Physician, 2019 Volume 99;
- 48) Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) 2019;
- 49) VALKENBORGHES SR, NOETEL M, HILLMAN CH, ET AL. “The Impact of Physical Activity on Brain Structure and Function in Youth: A Systematic Review”. Pediatrics. 2019;
- 50) VERONICA JOAN POITRAS, CASEY ELLEN GRAY, MICHAEL M. BORGHESE, VALERIE CARSON, JEAN-PHILIPPE CHAPUT, IAN JANSSEN, PETER T. KATZMARZYK, RUSSELL R. PATE, SARAH CONNOR GORBER, MICHELLE E. KHO, MARGARET SAMPSON, AND MARK S. TREMBLAY “Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth”.NRC research press. 2016;

- 51) Webinar: "neuroscienze, apprendimento e didattica. Spunti per la progettazione e l'intervento" prof. Pier Cesare Rivoltella, Università Cattolica di Milano, 19 febbraio 2021.
- 52) WEN YAN JIAO, LIN NA WANG, JUAN LIU, SHUAN FENG FANG, FU YONG JIAO, MASSIMO PETTOELLO-MANTOVANI, AND ELI SOMEKH "behavioral and emotional disorders in children during the covid-19 epidemic". Volume 221, June 2020 The Journal Of Pediatrics;
- 53) www.quotidianosanita.it.

RINGRAZIAMENTI

Giunta al termine di questo elaborato e del mio percorso universitario è doveroso ringraziare chi mi ha aiutata e supportata nel corso di questi anni.

Ringrazio di cuore il professor Claudio Bardini che con la sua professionalità ed esperienza mi ha supportata, aiutata e guidata nella stesura del presente elaborato. Inoltre, mi ha dato molte opportunità di crescita personale e professionale nell'ambito scolastico dandomi fiducia e sostegno.

Colgo l'occasione per ringraziare:

- Il professor Luca Gervasutti dirigente scolastico del liceo Classico Jacopo Stellini di Udine per avermi ospitata con il ruolo di tirocinante in un ambiente scolastico eccellente e avermi permesso di entrare nelle classi per affiancare il professor Claudio Bardini e per sviluppare la ricerca e l'elaborato di tesi;
- Tutti gli studenti delle classi coinvolte. In particolare, i ragazzi di 4°D 1°E che si sono prestati ad essere fotografati per la creazione dei protocolli di esercizi presenti in appendice;
- Gli studenti del primo anno di Scienze Motorie per aver partecipato e contribuito allo svolgimento di questo progetto.

Ringrazio il professor Daniele Fedeli (importante riferimento per l'ambiente scolastico) per aver "sposato" il progetto "scintille di movimento" e avermi permesso di intervenire durante le sue elezioni di Pedagogia e Didattica Speciale nel corso di Scienze della Formazione Primaria al fine di sviluppare il progetto sperimentale e di diffondere una "cultura del movimento" nel mondo dei futuri docenti di scuola primaria. Partecipare alle sue lezioni, ascoltare i suoi consigli e osservare il suo metodo di insegnamento è stato un vero privilegio. Colgo anche qui l'occasione per ringraziare gli studenti del quarto anno di Scienze della Formazione Primaria per aver partecipato con impegno ed entusiasmo al mio progetto, proponendolo immediatamente nelle scuole che li ospitano come tirocinanti.

Ringrazio la dott.ssa Maria De Martino che ha studiato e analizzato i dati raccolti durante il progetto fornendomi l'analisi statistica presente nell'elaborato.

Non sarebbe stato possibile svolgere questo percorso quinquennale senza il sostegno economico e morale dei miei genitori. Li ringrazio immensamente per avermi dato l'opportunità di scegliere il mio futuro e di avermi sempre assecondata durante questi cinque anni.

Ringrazio Lollo per l'aiuto, per il supporto, per la comprensione e per avermi sopportata nei momenti più difficili di questi ultimi due anni di studio.

Ultimi ma non per importanza, ringrazio i miei compagni di corso, in particolare Nicholas e Rebecca, per essere stati degli ottimi amici e colleghi e per aver reso più belli questi due anni universitari.