

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

**Dipartimento di Medicina**

**Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecniche dell'Attività Motoria Preventiva  
e Adattata**

TESI DI LAUREA

**EFFETTI DI UN PROGRAMMA DI ESERCIZIO DA REMOTO SULLE  
DIVERSE FASCE D'ETÀ DEI LAVORATORI**

Relatore: Prof. Bergamin Marco

Laureando: Pojer Anna

N° di matricola: 2057006

Anno Accademico 2022/2023

## INDICE

<b>RIASSUNTO</b> .....	1
<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	3
<b>1.1 ATTIVITÀ FISICA E SEDENTARIETÀ</b> .....	3
<i>1.1.1 Linee guida OMS</i> .....	3
<i>1.1.2 Compendium dell'attività fisica</i> .....	6
<b>1.2 ATTIVITÀ FISICA E LAVORO</b> .....	8
<i>1.2.1 Barriere e facilitatori</i> .....	8
<i>1.2.2 Ruolo dell'ergonomia</i> .....	9
<i>1.2.3 Disturbi muscoloscheletrici lavoro-correlati</i> .....	12
<b>2. MATERIALI E METODI</b> .....	16
<b>3. RISULTATI</b> .....	20
<b>4. DISCUSSIONE</b> .....	42
<b>5. LIMITI DELLO STUDIO</b> .....	50
<b>6. CONCLUSIONE</b> .....	51
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b> .....	52

## **RIASSUNTO**

Il presente studio aveva lo scopo di evidenziare gli effetti di un programma di esercizio, svolto in modalità telematica, su lavoratori di diverse fasce d'età. Lo studio ha coinvolto 39 lavoratori provenienti da varie aziende. Il programma di esercizio da remoto proposto prevedeva 24 sedute, ognuna da 50 minuti, svolte per due volte a settimana; le lezioni erano tenute da laureati in Scienze Motorie e prevedevano una fase di riscaldamento/mobilità, una fase di rinforzo total body ed infine una fase di defaticamento e stretching. Per la raccolta dati è stato somministrato un questionario a T0 e a T1. Successivamente i risultati sono stati suddivisi in due gruppi di analisi sulla base delle fasce di età proposte dalla normativa tecnica ISO 11228- 1: un gruppo d'età compresa tra i 20 e i 45 anni e l'altro gruppo con età < 20 anni e > 45 anni. I parametri indagati sono stati in primo luogo la dolorabilità in cinque distretti corporei (collo, spalla, gomito, polso/mano, regione lombare) considerando l'elevata diffusione di disturbi muscoloscheletrici in queste zone anatomiche; si è poi presa in esame la quantificazione dello svolgimento di attività intense, moderate, camminate e del tempo trascorso in posizione seduta. Infine, è stato stimato il livello di fitness dei lavoratori attraverso il calcolo dei MET. A conclusione dello studio si può dire che entrambi i gruppi d'età hanno riportato miglioramenti ma anche peggioramenti nei parametri studiati, rispetto all'inizio del programma di esercizio. Siamo pertanto consapevoli che i limiti presenti nel progetto potrebbero aver influenzato i risultati dello studio.

## **RIASSUNTO (inglese)**

The present study aimed to highlight the effects of a remote exercise program on workers of different age groups. The study involved 39 workers from various companies. The exercise program included 24 sessions, each of 50 minutes, carried out for twice a week; each session included warm-up/mobility, some exercise of total body resistance training and finally a phase of defatigue and stretching. For data collection, a questionnaire was administered at T0 and T1. Subsequently, the results were divided into two analysis groups based on the age groups proposed by the ISO 11228- 1 technical standard: one age group between 20 and 45 years and the other group with under 20 years and over 45 years. The parameters investigated were firstly, painability in five body districts (neck, shoulder, elbow, wrist/hand, lumbar region) considering the high prevalence of musculoskeletal disorders in these anatomical areas; then the quantification of the performance of physical activities intense, moderate, walking, and time spent in a sitting position. Finally, the fitness level of workers was estimated through METs. At the conclusion of the study, it can be said that both groups age groups reported improvements but also worsened in the studied parameters, compared with the beginning of the exercise program. We are therefore aware that the limitations present in the design may have influenced the results of the study.

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1 ATTIVITÀ FISICA E SEDENTARIETÀ

### *1.1.1 Linee guida OMS*

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) definisce con il termine attività fisica ogni movimento corporeo prodotto dalla muscolatura scheletrica che comporti un dispendio di energia; questo termine non va confuso con “esercizio fisico”, inteso come quell'attività fisica strutturata, pianificata e eseguita regolarmente. L'attività fisica si riferisce a tutti quei movimenti svolti anche durante il tempo libero o come parte del lavoro di una persona. È dimostrato che l'attività fisica sia ad intensità moderata sia ad intensità vigorosa migliora la salute (WHO, 2022).

Le raccomandazioni e le linee guida dell'OMS forniscono dettagli sulla quantità e tipologia di attività fisica necessaria per una buona salute, divisi per fasce d'età e gruppi di popolazione. Le attuali linee guida per gli adulti sani di età compresa tra 18 e 64 anni raccomandano di svolgere da 150 a 300 minuti di attività fisica aerobica ad intensità moderata o almeno 75-150 minuti di attività fisica ad intensità vigorosa, o una combinazione equivalente di attività ad intensità moderata e vigorosa per tutta la settimana; preferibilmente l'attività aerobica dovrebbe essere distribuita per tutta la settimana (ACSM, 2018; WHO, 2022). Ulteriori benefici per la salute si ottengono svolgendo attività fisica oltre l'equivalente di 300 minuti di attività ad intensità moderata a settimana (ACSM, 2018; WHO, 2022). Gli adulti dovrebbero anche svolgere attività di potenziamento muscolare ad intensità moderata o maggiore, andando a coinvolgere tutti i principali gruppi muscolari su 2 o più giorni alla settimana, in quanto questi forniscono aggiuntivi benefici per la salute (ACSM, 2018; WHO, 2022). Si raccomanda inoltre di limitare la quantità di tempo trascorso in attività sedentaria, sostituendola con attività fisica di qualsiasi intensità, mirando a superare i livelli raccomandati di attività fisica (WHO, 2022).

Per quanto riguarda gli adulti sani over 65 anni, le linee guida sono le medesime degli adulti sani dai 18 ai 64 anni, con l'aggiunta di un'attività multicomponente che enfatizzi l'equilibrio funzionale e l'allenamento di forza ad intensità moderata o maggiore, su 3 o più giorni alla settimana, così da migliorare la capacità funzionale e prevenire il rischio di cadute (ACSM, 2018 e WHO, 2022).

Le linee guida sottolineano che diventando più attivi durante il giorno si raggiunge più facilmente i livelli di attività raccomandati, offrendo benefici significativi per la salute (WHO, 2022). Sono utili anche sessioni brevi di attività fisica per contrastare la completa sedentarietà (Bull *et al.*, 2020 e WHO 2022).

I benefici dell'attività fisica svolta in modo regolare sono numerosi: migliora la funzione muscolare e cardiorespiratoria, migliora la salute dell'osso, riduce i rischi di sviluppare patologie quali ipertensione, malattie coronarie, ictus, diabete e vari tipi di cancro, riduce il rischio di sviluppare disturbi quali la depressione e riduce il rischio di fratture e cadute (ACSM, 2018). Anche il rischio di mortalità si riduce e soprattutto il rischio di mortalità per malattie cardiovascolari, infatti le persone fisicamente inattive hanno un rischio di morte aumentato dal 20% al 30% rispetto alle persone che sono invece sufficientemente attive (WHO, 2022). L'attività fisica è inoltre in grado di influenzare positivamente la funzione cognitiva nel corso della vita, riducendo il rischio di declino cognitivo correlato all'età, incluso il morbo di Alzheimer (Erikson *et al.*, 2019).

L'aumento della sedentarietà è un fenomeno che si sta diffondendo sempre di più e porta con sé numerose problematiche per la nostra salute; evidenze mostrano come una vita sedentaria può compromettere lo stato di salute aumentando il rischio di mortalità per tutte le cause, per malattie cardiovascolari e per cancro (ACSM, 2018; Bull *et al.*, 2020 e WHO, 2022). Proprio per questo l'inattività fisica è considerato uno dei principali fattori di rischio di mortalità a livello mondiale (ACSM, 2018 e WHO, 2022).

L'aumento dei livelli di inattività fisica ha un enorme impatto soprattutto sulle qualità di vita. Questo calo di attività fisica è in parte dovuto alla carenza di attività svolte durante il tempo libero, associato ad un aumento dei comportamenti sedentari al lavoro e a casa (Ferguson-Stegall *et al.*, 2019); questo comporta un non

raggiungimento delle raccomandazioni di attività fisica delineate all'OMS. L'inattività fisica è un fenomeno globale che va combattuto offrendo maggiori opportunità e stimoli per aumentare la quantità di attività fisica. Questi interventi riguardano la sfera ambientale, culturale, scolastica ma anche lavorativa (Ferguson-Stegall *et al.*, 2019). L'obiettivo è prima di tutto quello di incentivare le persone ad essere fisicamente attive nella loro quotidianità, preferendo ad esempio spostamenti a piedi o in bicicletta, uso delle scale piuttosto che mezzi "passivi" (Ferguson-Stegall *et al.*, 2019; WHO, 2022). Per l'ambito scolastico e sportivo l'impegno è di garantire strutture e spazi adeguati che possano offrire a tutti opportunità di accesso e partecipazione ad attività, adeguate all'età, che permettono lo sviluppo di un modello di comportamento fisicamente attivo, da mantenere per tutta la vita (WHO, 2022). Infine, anche nell'ambito lavorativo si cerca di incoraggiare i lavoratori ad essere fisicamente attivi durante la giornata, spezzando le prolungate ore di sedentarietà (Ferguson-Stegall *et al.*, 2019).

I dati raccolti nell'anno 2020 dalla sorveglianza PASSI dell'Istituto Superiore di Sanità, fanno emergere che in Italia il 45% della popolazione dai 18 ai 69 anni è considerata "sedentaria"; il 24% è "parzialmente attivo" e solo il 31% risulta "fisicamente attivo" (PASSI, 2020). In particolare, si definiscono "sedentari" coloro che non praticano attività fisica nel tempo libero e non lavorano, oppure il cui lavoro è sedentario o se richiede uno sforzo fisico questo non è regolare e continuativo nel tempo; "parzialmente attivi" si intendono coloro che svolgono qualche attività fisica moderata o intensa nel tempo libero ma senza raggiungere le raccomandazioni dell'OMS, oppure non fanno alcuna attività fisica nel tempo libero ma il loro lavoro è regolare continuativo e richiede un moderato sforzo fisico. Si considerano infine "fisicamente attive" le persone che raggiungono i livelli indicati dalle linee guida dell'OMS o che svolgono un lavoro regolare, continuativo nel tempo, che richiede un notevole sforzo fisico, indipendentemente dalla quantità di attività fisica svolta nel tempo libero (PASSI, 2020). La sedentarietà è significativamente più frequente in determinati gruppi di popolazione e soprattutto aumenta con l'età: si presenta al 28% fra i 18 e 34 anni e sale al 35% fra i 50 e 69 anni; è inoltre maggiore nelle donne, nelle persone con svantaggio economico e con un basso livello di istruzione (PASSI, 2020). Oltre alla sedentarietà, con l'aumento

dell'età si ha anche una maggior possibilità di sviluppare patologie croniche come malattie cardiovascolari, malattie respiratorie, malattie metaboliche, malattie muscoloscheletriche, tumori e perdita della salute mentale, che rappresentano una causa di morte rilevante e soprattutto una perdita di anni di vita in buona salute.

Un modo per contrastare la sedentarietà e la possibilità di sviluppare queste patologie croniche è proprio quello di aiutare le persone ad adottare uno stile di vita sano e attivo, che vada a migliorare le loro qualità di vita e il loro stato di salute.

### ***1.1.2 Compendium dell'attività fisica***

All'attività fisica e all'esercizio fisico sono connessi quattro parametri fondamentali: frequenza, intensità, tempo e tipologia. Questi fattori chiave formano l'acronimo F.I.T.T., ritenuto il principio alla base di una programmazione e progettazione di esercizio fisico efficace e sicuro. Con frequenza si intende la frequenza con cui si pratica attività fisica; l'intensità si riferisce al livello di sforzo richiesto per svolgere l'attività. Il tempo fa riferimento alla durata dell'attività, ed infine la tipologia si riferisce al tipo di attività che si pratica, ad esempio esercizio di tipo aerobico, contro resistenza, di flessibilità o di equilibrio. Nelle linee guida dell'OMS l'attività fisica viene raccomandata a diverse intensità, moderata e vigorosa. A tal proposito è noto come nella scienza dell'esercizio fisico viene ampiamente utilizzato l'equivalente metabolico (MET) per esprimere i costi energetici dell'attività fisica. L'equivalente metabolico MET è espresso come la quantità di ossigeno consumata a riposo, pari a circa 3,5 ml O<sub>2</sub>/kg/min o 1 kcal/kg/h negli adulti (valore derivato da un uomo di 70kg) (Ainsworth, *et al*; 2011). Utilizzando questo valore MET è possibile confrontare lo sforzo richiesto dalle diverse attività; più ossigeno viene consumato durante l'attività più alto è il valore MET. Si possono classificare le diverse attività in base sulla base del parametro MET: meno di 3 MET corrispondono attività ad intensità leggera, dai 3 ai 6 MET attività ad intensità moderata, oltre i 6 MET attività ad intensità vigorosa e intensa (Ainsworth, *et al*; 2011). Attività di intensità leggera sono attività che generalmente riguardano lo stare seduti, ad esempio leggere, con piccoli movimenti addizionali senza elevate spese energetiche. Esempi di attività fisica moderata sono camminare

a velocità sostenuta in salita, andare in bicicletta in pianura, giardinaggio, fare una partita di tennis in doppio. Attività intense oltre i 6 MET possono essere nuotare, giocare a basket, pattinare e sciare.

Uno schema riconosciuto dalla letteratura scientifica che collega categorie e tipologie di attività fisica con i rispettivi valori di intensità MET è il Compendium dell'attività fisica. Pubblicato per la prima volta nel 1993 da Ainsworth B.E., *et al* e revisionato dall'autore nel 2000 e nel 2011, il Compendium identifica valori MET per le attività specifiche suddividendole sulla base del loro scopo principale (Ainsworth, *et al*; 2011).

Il Compendium 2011 fornisce 821 codici che riflettono 21 rubriche principali (**Tabella 1**) con descrizioni dettagliate e relativi valori MET usati per identificare il costo energetico dell'attività fisica. Dalle attività riportate in **Tabella 1** si possono identificare quattro settori: casa, trasporti, tempo libero e lavoro; all'interno di ogni dominio vi sono poi distinzioni sulla base del fabbisogno energetico che vanno da attività sedentarie fino a quelle ad alta intensità.

01 – Andare in bicicletta	12 – Correre
02 – Esercizi di condizionamento	13 – Cura di sé
03 – Danza	14 – Attività sessuale
04 – Caccia e pesca	15 – Attività sportiva
05 – Attività domestiche	16 – Trasferimenti
06 – Lavori domestici di riparazione	17 – Camminare
07 – Inattività	18 – Attività in acqua
08 – Giardinaggio e cura del prato	19 – Attività invernali
09 – Varie	20 – Attività religiose
10 – Suonare	21 – Attività di volontariato
11 – Attività occupazionale	

**Tabella 1.** Ainsworth BE., et al. 2011 Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values; Medicine & Science in Sport & Exercise; 2011.

Il Compendium delle attività fisiche è uno strumento utile per progettare programmi di attività fisica, monitorare i livelli di attività e condurre ricerche sui benefici dell'attività fisica per la salute (Ainsworth, *et al.*, 2011). Può essere d'aiuto agli stessi individui ma anche ai professionisti operatori sanitarie e chinesiologi per identificare i tipi di attività fisica più appropriati in base alle esigenze, allo stato di fitness e di salute della persona.

## **1.2 ATTIVITÀ FISICA E LAVORO**

### ***1.2.1 Barriere e facilitatori***

Il problema della sedentarietà è spesso dettato dalla presenza di molte barriere e pretesti che portano le persone a non svolgere attività fisica, ad esempio: mancanza di tempo, mancanza di forza di volontà, mancanza di risorse e attitudini, mancanza di supporto sociale e timore di farsi male. Il poco tempo a disposizione, la scarsa motivazione e la poca consapevolezza dei benefici dati dall'attività fisica sono le motivazioni più comuni che portano le persone ad evitarne lo svolgimento (Ferguson-Stegall *et al.*, 2019).

I bisogni specifici della persona sono la prima cosa da considerare quando si vuole indirizzarla ad intraprendere un percorso di miglioramento della salute; capire le priorità e le necessità della persona mi permette di lavorare su obiettivi raggiungibili facilitandone l'ottenimento e il successo. Indagare sulla predisposizione generale all'attività fisica e sul background sportivo mi consente di trovare strategie che possano convincere la persona ad iniziare e proseguire attività fisiche. È importante condividere gli obiettivi prefissati, monitorandoli per migliorare la compliance della persona; porsi obiettivi a breve, medio e lungo termine ed evidenziare i risultati ottenuti aiuterà la persona a sentirsi più motivata, migliorando anche l'autostima e l'umore.

Proprio su questi aspetti facilitatori è fondamentale lavorare per stimolare le persone ed avvicinarle al mondo dell'attività fisica e dell'esercizio fisico, con conseguenze positive in termini di benessere e salute.

Altre cause di scarsa attività fisica sono la diminuzione delle attività domestiche, l'aumento dell'utilizzo di mezzi di trasporto "passivi" e l'aumento del lavoro sedentario (Ferguson-Stegall *et al.*, 2019). Considerando che la maggior parte delle persone trascorre quasi la totalità del tempo nel luogo di lavoro, è fondamentale promuovere azioni salutari e buone pratiche anche nell'ambito lavorativo. Per assicurare i più elevati livelli di sicurezza e benessere nell'ambiente lavorativo in cui i lavoratori operano è necessario valutare il contesto lavorativo in cui si trova il lavoratore. In tal senso entra in gioco l'ergonomia, che contribuisce all'analisi dell'ambiente di lavoro e alla determinazione del grado di rischio a cui il lavoratore è esposto durante lo svolgimento delle mansioni lavorative (Soares *et al.*, 2019).

### ***1.2.2 Ruolo dell'ergonomia***

L'interesse verso l'adattamento del lavoro all'uomo risale alla fine degli anni '40 con lo psicologo britannico Kenneth Frank Hywel Murrell, il quale iniziò a studiare le interazioni fra l'uomo e l'ambiente lavorativo per individuare possibili cause di inefficienze e stress nei lavoratori. Solo nel luglio 1949, durante una conferenza ad Oxford, Murrell utilizzò per la prima volta il termine Ergonomia per definire questo nuovo campo di studi. Con questo termine, infatti, definì l'ergonomia come uno studio interdisciplinare del rapporto tra l'uomo e il suo contesto lavorativo, al fine di assicurare i più alti livelli di sicurezza e di benessere di chi opera (Murrell K.F.H.; 1965). L'ergonomia ha l'obiettivo di garantire che le postazioni di lavoro e l'attività lavorativa siano concepiti per essere compatibili con le capacità proprie del lavoratore, allo scopo di prevenire infortuni sul lavoro e malattie professionali.

La tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro, in Italia è regolata dal Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro (Decreto legislativo n° 81 del 9 aprile 2008) che trova il suo fondamento in alcuni dei principi della Costituzione Italiana. Tale decreto si applica a tutti i lavoratori e lavoratrici con lo scopo di stabilire regole, procedure e misure di prevenzione da adottare per la sicurezza nei luoghi di lavoro e per ridurre al minimo i rischi legati ad infortuni o malattie professionali. Il decreto 81/08 al Titolo VI (art. 167-171) tratta la movimentazione manuale di carichi, definita come "operazione di trasporto o di

sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni di sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombare” (d.lgs. 81/08, 2022). Connesso al Titolo VI, vi è l’Allegato XXXIII che richiama la serie di norme tecniche ISO 11228 come riferimento per la corretta valutazione del rischio; in particolare si applica la norma ISO 11228-1 per la valutazione del rischio nel sollevamento di carichi e trasporto (“Lifting and Carrying”), norma ISO 11228-2 per i movimenti di traino e spinta (“Pushing and Pulling”) ed infine la norma ISO 11228-3 per i movimenti ripetuti dell’arto superiore (“Handling of low loads at high frequency”).

Per la sicurezza e la salute sul lavoro si è sempre più sottolineata l’importanza e la necessità di tenere in considerazione le differenze di genere ed età nella valutazione del rischio (Battevi *et al.*, 2016). Lo stesso decreto legislativo 81/08 nella sezione II denominata “Valutazione dei rischi”, all’articolo 28 cita “La valutazione [...] deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato [...], nonché quelli connessi alle differenze di genere, d’età [...]” (d.lgs. 81/08, 2022). La norma ISO 11228-1 recita che la capacità di sollevare e trasportare i carichi varia da un individuo all’altro e, in generale, la forza di sollevamento delle donne come gruppo è fino a due terzi di quella degli uomini (ISO 11228-1, 2021). Oltre al genere, vi possono essere differenze in relazione all’età del lavoratore, tanto che lavoratori anziani possono avere esigenze diverse rispetto ai lavoratori giovani. Le persone anziane sono più soggette a sforzi improvvisi causati dalla progressiva perdita di forza e elasticità del sistema muscolo-scheletrico, tanto che con l’età si assiste ad una riduzione della capacità fisica, che diventa più significativa dopo i 45 anni (ISO 11228-1, 2021).

La popolazione lavorativa è stata quindi suddivisa per fasce d’età e genere; ogni suddivisione presenta il peso che può essere sollevato in condizioni ideali, nota come massa di riferimento  $m_{ref}$  (*Tabella 2*).

<b>Popolazione per genere e età</b>	<b>Massa di riferimento (<i>mref</i>)</b>
Maschi (20 – 45 anni)	25 kg
Maschi (< 20 o > 45 anni)	20 kg
Femmine (20 – 45 anni)	20 kg
Femmina (< 20 o > 45 anni)	15 kg

**Tabella 2.** “Suddivisione della massa di riferimento (*mref*), considerando genere e età, in una popolazione generale di lavoratori sani”; ISO 11228-1, 2021

Le norme tecniche descrivono dettagliatamente i processi di valutazione del rischio ergonomico e suggeriscono dei metodi e degli strumenti di valutazione "preferred" che possono essere utilizzati per la quantificazione del suddetto rischio e il calcolo di indici numerici. Per i movimenti di traino e spinta consigliato è il metodo basato sull'interpretazione delle tabelle psicofisiche proposte dagli studiosi Snook & Ciriello; per i movimenti ripetuti dell'arto superiore si utilizza di frequente il metodo OCRA; per la movimentazione manuale di carichi è molto utilizzata la Revised NIOSH Lifting Equation (RNLE) proposta dal NIOSH. La RNLE è costituita da due prodotti principali: il limite di peso raccomandato (Recommended weight limit, RWL) e l'indice di sollevamento (LI); RWL è definito per un insieme specifico di condizioni di attività, considerando lavoratori sani ovvero privi di condizioni di salute avverse che aumenterebbero il rischio di lesioni muscoloscheletriche (Water *et al.*, 2007). Il calcolo del RWL per la movimentazione manuale, dopo una prima fase di verifica dell'applicabilità della norma solo ad oggetti che superano i 3 kg, prevede il confronto proprio con la massa di riferimento (*mref*) per quella popolazione (Water *et al.*, 2007). La valutazione dei rischi derivanti dalla movimentazione manuale dei carichi è un obbligo del datore di lavoro secondo l'articolo 168 del Decreto Legislativo 81/08 (d.lgs. 81/08, 2022).

Grazie all'applicazione dei principi di ergonomia e alla valutazione diretta nei posti di lavoro si vanno a ridurre i potenziali rischi di sviluppare infortuni sul lavoro e patologie lavoro-correlate, in particolare i disturbi muscoloscheletrici.

### ***1.2.3 Disturbi muscoloscheletrici lavoro-correlati***

Secondo l'OMS con il termine disturbi muscoloscheletrici lavoro-correlati (DMS) ci si riferisce ad un'ampia gamma di malattie e disturbi infiammatori e degenerativi che provocano dolore e impedimenti funzionali sono il risultato di un insieme di fattori clinicamente rilevanti, dove l'ambiente di lavoro e il lavoro stesso contribuiscono in modo significativo all'origine del problema. I disturbi muscoloscheletrici possono riguardare muscoli, tendini, ossa, cartilagini e nervi (WHO, 2022). Il dolore è il sintomo più comune associato ai DMS, tanto da essere considerato un fattore trigger e campanello d'allarme (Briggs *et al.*, 2016; WHO, 2022). Altri sintomi frequenti sono la rigidità articolare, sensazione di fastidio e indolenzimento, gonfiore e arrossamento della zona interessata, parestesie, tensione muscolare, debolezza e limitazione funzionale (WHO, 2022).

Vi sono diversi fattori di rischio allo sviluppo di disturbi muscoloscheletrici: in primo luogo fattori biomeccanici quali movimentazione di carichi pesanti, eccessivo utilizzo di forza, movimenti ripetitivi, impegno di attrezzature poco ergonomiche, vibrazioni, insufficienti periodi di recupero e mantenimento di posture incongrue e/o prolungate (CCOH., 2008; Krishnan *et al.*, 2021); fattori psicosociali quali stress, insoddisfazione lavorativa, monotonia, scarsa competenza, disorganizzazione e mancanza di supporto sociale (CCOH., 2008; Krishnan *et al.*, 2021). Infine, vi sono anche fattori individuali quali età, sesso, stati patologici, traumi pregressi, aspetti fisiologici o altre patologie già presenti (Briggs *et al.*, 2016; Soares *et al.*, 2019). Generalmente nessuno di questi fattori agisce separatamente per causare disturbi muscoloscheletrici correlati al lavoro; questi si verificano come risultato di combinazione e interazione tra fattori di rischio (CCOH., 2008).

I disturbi muscoloscheletrici più diffusi riguardano gli arti superiori, in particolare mani, polsi, spalle e gomiti, e il rachide lombare (CCOHS, 2008; Soares *et al.*, 2019; Colombini *et al.*, 2022). Patologie occupazionali muscoloscheletriche degli arti superiori possono essere definite come alterazioni delle unità muscolo tendinee, dei nervi periferici e del sistema vascolare, percepite o aggravate da movimenti e/o sforzi ripetuti. La causa è multifattoriale ma sicuramente l'ambiente di lavoro e le modalità di esecuzione possono contribuire in maniera significativa al loro

manifestarsi. Affezioni muscoloscheletriche dell'arto superiore più frequentemente associate con il lavoro sono tendinite della spalla, epicondilite laterale, epitrocleite, tendinite mano-polso, sindrome di De Quervain, dito a scatto, sindrome del tunnel carpale, sindrome del tunnel cubitale, sindrome del canale di Guyon, cisti tendinee, artrosi metacarpo-falangea e borsiti nelle diverse articolazioni (Stucchi *et al.*, 2018; Soares *et al.*, 2019). Queste patologie mostrano un incremento con l'aumentare dell'età e una prevalenza più elevata nel genere femminile (Stucchi *et al.*, 2018). Nello studio di Stucchi *et al.* del 2018 si è inoltre notata una differenza importante per quanto riguarda i disturbi alla spalla confrontati con la popolazione degli studi precedenti, passando da un tasso del 2,8% ad un attuale 12% (Stucchi *et al.*, 2018).

In merito alle patologie lavoro-correlate della regione lombare le più diffuse sono la protrusione, l'ernia del disco e la lombalgia (low back pain). Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità la lombalgia è la principale causa di disabilità a livello mondiale e colpisce persone di tutte le età (WHO, 2022; Briggs *et al.*, 2016). Nello specifico si stima che il 21,3% di disabilità in tutto il mondo sia dovuto a patologie muscoloscheletriche e che la principale causa di disabilità sia il Low Back Pain (InSic, 2022). Considerando lo studio di Stucchi *et al.*, 2018, condotto su una popolazione di soggetti attivi dal punto di vista lavorativo, ma non professionalmente esposti ad un sovraccarico biomeccanico ma ad altri rischi professionali, il 22,7% del campione ha presentato soglia positiva per almeno un distretto del rachide, evidenziando una prevalenza nella zona lombare al crescere dell'età e nel sesso femminile (Stucchi *et al.*, 2018). L'incidenza della lombalgia aumenta quindi con l'età, passando da una frequenza pari all'1,9% nel range 25-34 anni all'11,4% nella classe d'età dai 55 ai 64 anni (Stucchi *et al.*, 2018). L'incidenza è inoltre sensibile ai fenomeni dell'invecchiamento di disidratazione del disco e minor capacità di ammortizzare il carico; fattori occupazionali e fattori legati allo stile di vita quali fumo, obesità e inattività fisica possono aumentare il rischio di lombalgia (Briggs *et al.*, 2016; Soares *et al.*, 2019). Altra patologia diffusa è l'ernia del disco, in cui si ha la rottura dell'anello fibroelastico del disco intervertebrale e la fuoriuscita del nucleo polposo posto all'interno. La prevalenza dell'ernia discale nella popolazione non sottoposta a carico biomeccanico ha visto un aumento passando dal 4,4% al 6,5% (Stucchi *et al.*, 2018). Lombalgia e ernia del disco

presentano i medesimi fattori di rischio e coinvolgono lo stesso range d'età; tuttavia, l'ernia del disco può essere presente anche nelle persone più giovani che spesso non sono consapevoli della loro condizione. In alcuni casi, l'ernia del disco asintomatica può essere scoperta durante altri accertamenti clinici. Nello studio di Brinjkji et al., viene riportato come i risultati di imaging della degenerazione discale della colonna vertebrale hanno elevate percentuali in soggetti asintomatici, aumentando con l'età. La prevalenza della degenerazione del disco negli asintomatici va dal 37% nei ventenni al 96% negli ottantenni (Brinjkji *et al.*, 2015).

Per quanto riguarda i disturbi muscoloscheletrici agli arti inferiori vi è una minore incidenza e anche le misure ergonomiche sono finora poco specifiche; è necessario un ulteriore approfondimento da parte della letteratura scientifica. Nell'ultimo periodo vi sono sempre più ricerche sui disturbi muscoloscheletrici del rachide cervicale, soprattutto per quelle persone che svolgono attività lavorative tipicamente sedentarie come, ad esempio, i videoterminalisti (Soares *et al.*, 2019)

Secondo l'Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro, i disturbi muscoloscheletrici correlati al lavoro rappresentano il principale problema di salute nei paesi dell'Unione Europea: in Italia i DMS sono diventati la malattia professionale maggiormente diffusa tra i lavoratori. I dati INAIL di dicembre 2022 riportano che le denunce di infortunio sul lavoro sono state 697.773, il 25,7% in più rispetto al 2021; questo incremento ha interessato sia donne (+42,9% rispetto al 2021) che uomini (+16% rispetto al 2021), con incrementi generalizzati in tutte le classi d'età e quasi la metà dei casi confluisce con il range d'età 40-59 anni. Anche le denunce per malattie professionali sono aumentate nel dicembre 2022 (+9,9%) rispetto a dicembre 2021, arrivando a quota 60.774; questo aumento si è verificato soprattutto nella gestione di industrie e servizi (INAIL, 2022). Le patologie osteo-muscolari, del tessuto connettivo e del sistema nervoso rappresentano ancora oggi le prime tre malattie professionali denunciante, seguite da tumori e malattie del sistema respiratorio (INAIL, 2022).

In materia di malattie lavoro-correlate l'Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro ha la priorità di sostenere le attività di prevenzione nell'ambito lavorativo, in accordo con le linee guida del quadro strategico dell'Unione Europea

circa la sicurezza e la salute sul lavoro (A.E.S.S.L., 2022). In Europa, infatti, i disturbi muscoloscheletrici continuano ad essere il problema di salute correlato al lavoro più ricorrente, tanto da essere stati oggetto della Campagna EU-OSHA Ambienti di lavoro sani e sicuri 2020-2021 dal titolo “Alleggerisci il carico”, dedicata proprio alla prevenzione. Questa campagna non mira solo ad aumentare la consapevolezza dei DMS legati al lavoro e al loro impatto negativo sugli individui, imprese e società, ma mira anche a promuovere la collaborazione per garantire l’adozione di misure preventive efficaci per affrontare i DMS (EU-OSHA, 2020-2022). Lo scopo è inoltre quello di migliorare la qualità di vita dei singoli lavoratori, ridurre al minimo i costi delle malattie e i decessi legati al lavoro (InSic, 2022). Questo progetto di prevenzione è necessario al fine di aumentare la consapevolezza dei lavoratori in merito alle patologie muscoloscheletriche correlata all’attività lavorativa, fornendo loro consigli e strumenti utili a migliorare la condizione di salute, intesa come “stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non la semplice assenza di malattia” (A.E.S.S.L., 2022). La Rete europea per la promozione della salute sul luogo di lavoro (European Network For Workplace Health Promotion, ENWHP) definisce che la promozione della salute sul luogo di lavoro è “un impegno congiunto dei datori di lavoro, dei lavoratori stessi e della società per migliorare la salute e il benessere delle persone sul posto di lavoro” (A.E.S.S.L., 2022). Proponendo interventi di prevenzione direttamente in azienda si può trasmettere ai lavoratori l’importanza di uno stile di vita sano e attivo, che vada a ritardare l’insorgenza di patologie croniche e di disturbi muscoloscheletrici, oltre che andare a combattere la sempre più elevata sedentarietà.

Rispondere al crescente onere della malattia muscoloscheletrica richiede una risposta multilivello e integrata, comprensiva di prevenzione primaria, identificazione precoce e intervento e gestione consolidata della malattia (Briggs *et al.*, 2016). Lo strumento di prevenzione per eccellenza che va a ridurre tutti i rischi sopra citati è sicuramente l’attività fisica e l’esercizio fisico (Soares *et al.*, 2019). I potenziali effetti dello svolgimento di attività motoria ed esercizio fisico programmato sono migliorare la resistenza, la flessibilità e la mobilità articolare, aumentare la massa, il tono e la forza muscolare, migliorare il metabolismo osteo-articolare, migliorare la postura e aumentare la capacità di mantenere atteggiamenti

posturali corretti, rallentare i processi di osteoporosi e degenerazione cartilaginea ed infine aumentare la destrezza motoria e l'efficienza del sistema nervoso. Tutti questi effetti sono fondamentali per il mantenimento di una buona qualità di vita e salute; in aggiunta, sono utili nel migliorare la condizione lavorativa garantendo il raggiungimento di uno stato di efficienza fisica ottimale, che porta alla riduzione del rischio di infortunio e all'aumento della prestazione lavorativa (Soares *et al.*, 2019). L'obiettivo a cui si aspira è quello di incorporare l'esercizio fisico nella routine giornaliera dei lavoratori.

Un programma di esercizio fisico strutturato e organizzato rappresenta un'ottima modalità di prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici lavoro- correlati e non solo; potrebbe stimolare i lavoratori ad aumentare il loro livello di attività fisica giornaliera, percependo i numerosi benefici in termini di benessere e miglioramento dello stato di salute (Soares *et al.*, 2019; Ferguson-Stegall *et al.*, 2019).

Il presente studio propone un progetto di attività motoria da remoto che coinvolge lavoratori di diverse aziende, con lo scopo di analizzare gli effetti del programma di esercizio di 12 settimane nelle diverse fasce d'età.

## **2. MATERIALI E METODI**

### ***Partecipanti***

Per il presente studio sono state contattate numerose aziende per reclutare lavoratori volenterosi nel partecipare ad un progetto di attività motoria da remoto. 83 lavoratori, 25 maschi e 58 femmine, hanno deciso di aderire al progetto. I partecipanti sono stati suddivisi in due gruppi, gruppo A e gruppo B; la scelta del gruppo stava al lavoratore stesso, sulla base degli impegni lavorativi ed extralavorativi. Il gruppo A era composto da 17 maschi e 26 femmine, per un totale di 43 lavoratori, mentre il gruppo B era composto da 7 maschi e 28 femmine per un totale di 35 persone. Inoltre, 5 lavoratori svolgevano l'attività in modalità asincrona, ricevendo ogni settimana le lezioni registrate. Entrambi i gruppi svolgevano l'attività da remoto due volte a settimana, in giorni e orari diversi: lunedì e mercoledì dalle ore 19.30 alle ore 20.20 per il gruppo A e martedì e giovedì dalle

ore 18.00 alle ore 18.50 per il gruppo B. Ogni seduta di attività aveva una durata di 50 minuti ed era tenuta da un docente qualificato e laureato in Scienze Motorie. Ad ogni lavoratore partecipante al progetto è stato fornito un link ricorrente per il collegamento alla piattaforma online zoom per seguire la seduta di attività. Ai lavoratori è stata data la possibilità di partecipare alla seduta dell'altro gruppo per recuperare eventuali lezioni perse o saltate. Ogni lezione veniva inoltre registrata e condivisa via mail ai 5 lavoratori che hanno seguito le sedute di attività esclusivamente in modalità asincrona o a coloro che volevano recuperare la lezione e non potevano presenziare nei giorni e orari dell'altro gruppo.

### ***Protocollo di esercizio***

Ogni gruppo svolgeva l'attività da remoto due volte alla settimana, per una durata di 50 minuti a seduta. La seduta iniziava con un warm up di circa 10 minuti con esercizi di mobilità articolare e propriocezione, in preparazione alla fase di rinforzo muscolare. La fase centrale della lezione prevedeva esercizi di rinforzo per i maggiori gruppi muscolari, svolti a ripetizione o con piccoli circuiti a tempo, alternati da fasi di recupero. Dopo una prima fase di familiarizzazione sono stati proposti anche esercizi di rinforzo con l'utilizzo di piccoli attrezzi quali bande elastiche e pesi leggeri, per i lavoratori che li possedevano. In alternativa ai pesi è stato consigliato di usare delle bottigliette piene d'acqua. La seduta si concludeva con 10 minuti di stretching specifico, mantenendo ogni posizione per minimo 30 secondi.

Ogni lavoratore che partecipava alla seduta era libero di attivare o meno la videocamera durante il collegamento sulla piattaforma zoom. Coloro che hanno scelto di attivare la videocamera inquadravano la postazione di lavoro durante lo svolgimento dei vari esercizi. Durante l'esecuzione degli esercizi venivano date indicazioni dettagliate, da parte del docente, sulle possibili difficoltà di esecuzione e sugli errori a cui prestare attenzione; i lavoratori erano inoltre liberi di interrompere l'esecuzione dell'esercizio qualora ci fosse un problema di dolorabilità. Ai lavoratori è stata data la possibilità di intervenire durante la seduta

per chiedere informazioni inerenti all'esecuzione dell'esercizio o per ricevere supporto ad eventuale dolore o problemi fisici personali.

### ***Questionario***

Con l'inizio del progetto è stato somministrato ai partecipanti un questionario. Il questionario era composto da una prima parte di raccolta dati anagrafici, da una seconda parte ripresa dal questionario Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), con l'aggiunta di Visual Analogue Scale (VAS) modificata per l'auto compilazione, con l'inserimento di una numerazione progressiva da 0 a 10 (dove 0 corrispondeva a dolore assente e 10 a dolore molto forte) per monitorare i dolori nei distretti corporei più frequentemente coinvolti nei disturbi muscoloscheletrici (collo, spalla, gomito, polso o mano, regione lombare). Il NMQ, elaborato nel 1987 in lingua scandinava e in inglese e in versione approfondita ed estesa dall'IRSST canadese nel 2001, è uno dei questionari più utilizzati in letteratura scientifica, con confermata validità e riproducibilità (Gobba *et al.*, 2008). Grazie alla traduzione in lingua italiana realizzata da Gobba *et al* nel 2008, il Nordic Musculoskeletal Questionnaire – IRSST è un valido strumento per indagini sul campo dei disturbi muscoloscheletrici e disabilità correlata in gruppi di lavoratori (Gobba *et al.*, 2008). La scala VAS è considerata un valido strumento di misurazione dell'intensità del dolore cronico ed è inoltre stata valutata altrettanto utilizzabile e affidabile nella misurazione del dolore acuto (Bijur *et al.*, 2001).

La terza parte prevedeva alcune domande estrapolate dal questionario Short Form-12 (SF-12) per la valutazione del Physical Component Score (PCS), ovvero l'impatto della salute fisica sulla qualità della vita. L'SF-12 è uno strumento di indagine sulla salute sviluppata negli Stati Uniti a partire dall'originale SF-36; utilizzando SF-12 si forniscono misure di valutazione della salute sia fisica (Physical Component Score, PCS) sia mentale (Mental Component Score, MCS) auto-percepita, intercambiabili con quelle presenti nell'originale SF-36 (Kodraliu *et al.*, 2007). L'SF-12 prevede 12 item anziché 36 come l'originale, ed è stato redatto per essere breve ma allo stesso tempo valido e affidabile; è inoltre disponibile anche in versione italiana (Kodraliu *et al.*, 2007).

Nella quarta parte si richiedeva lo svolgimento in autonomia di due semplici esercizi estrapolati dalla batteria del Six Senior Fitness Test (SFT). La batteria di test del validato Six Senior Fitness Test stabilisce degli indicatori di forza, resistenza, agilità ed equilibrio dinamico associati al mantenimento dell'indipendenza in età avanzata, confrontabili con prestazioni di soggetti della stessa età e stesso sesso (Rikli *et al.*, 2012). Gli standard di criterio forniti dal SFT forniscono punti di riferimento di facile interpretazione per indicare quando la capacità di fitness degli anziani è ad un livello tale da metterli a rischio di perdita prematura dell'indipendenza fisica (Rikli *et al.*, 2012). I test proposti nel questionario di questo studio erano due: il Back Scratch e il Chair Sit and Reach. Il Back Scratch va a valutare la flessibilità della parte superiore del corpo, in particolare la capacità di toccare o sovrapporre le dita delle due mani portate dietro la schiena, una dall'alto una dal basso (Keith *et al.*, 2012; 2014). Il Chair Sit and Reach è invece indice della flessibilità della parte inferiore del corpo e si esegue seduti su una sedia portando la mano verso la punta del piede con gamba distesa (Keith *et al.*, 2012; 2014).

È stata infine inserita una quinta sezione con domande utili alla quantificazione dell'attività fisica del lavoratore. Per questa ultima parte si è fatto riferimento all'International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), progettato per stimare il fabbisogno di spesa energetica per una serie di attività, quali trasporto, lavoro, faccende domestiche e tempo libero per adulti di età compresa tra i 18 e i 65 anni (Keith *et al.*, 2014). Nell'IPAQ viene chiesto al soggetto il tipo e la quantità di attività fisica svolta normalmente; le domande presenti si riferiscono all'attività svolta negli ultimi 7 giorni al lavoro, per spostarsi e nel tempo libero (Mannocci *et al.*, 2010). Nel questionario del presente studio si chiedeva ai lavoratori quanti giorni a settimana e per quanti minuti si erano svolte attività ad intensità moderata ed intensa; si chiedevano poi informazioni sulle camminate, quanti giorni, per quanti minuti e a che passo (intenso, moderato lento). Infine, si chiedeva per quanti minuti si era stati seduti durante l'attività lavorativa e nel fine settimana. Tutte queste informazioni sono state poi interpretate utilizzando le rispettive formule di calcolo per arrivare al MET totale dato dalla somma dei "MET di attività intense", "MET di attività moderate" e "MET camminate". Il questionario IPAQ può essere

utilizzato per stimare il livello complessivo di fitness di un individuo, che rappresenta un buon indicatore del suo stato di salute.

Lo stesso questionario somministrato ad inizio progetto è stato compilato anche al termine delle 12 settimane di attività. Ai partecipanti è stato infine chiesto di redigere un questionario di gradimento completamente anonimo, utile come feedback sulla riuscita del progetto e sul grado di soddisfazione dei lavoratori.

### 3. RISULTATI

Degli 83 lavoratori contattati ad inizio progetto, il presente studio considererà solo i 39 partecipanti che hanno compilato il questionario iniziale (T0) e finale (T1) relativo al progetto. Per l'analisi dati verranno quindi presi in esame solo i 39 lavoratori, che rappresentano il campione di studio. Il campione era composto da 15 maschi e 24 femmine, età media di  $46,41 \pm 10,5$  e a livello occupazionale, 27 lavoratori erano impiegati o addetti al terminale, 8 operai e 4 svolgevano altre tipologie di lavoro. In **Tabella 3** sono visibili tutti i dati raccolti dal questionario T0 per il campione di 39 partecipanti considerati nello studio.

**Tabella 3.** Caratteristiche sociodemografiche dei 39 partecipanti allo studio a T0 (media  $\pm$  deviazione standard)

<b>Variabile</b>	<b>Partecipanti (39)</b>
<b>Caratteristiche sociodemografiche</b>	
Età (anni)	$46,41 \pm 10,5$
Sesso	15 M; 24 F
Occupazione	OP 8; VDT 27; Altro 4
Arto dominante	32 Dx; 7 Sx
<b>Problematiche muscoloscheletriche (VAS)</b>	
Collo	$2,74 \pm 1,2$
Spalla	$1,25 \pm 1,0$
Gomito	$0,58 \pm 0,1$
Mano-Polso	$0,99 \pm 0,1$

Regione Lombare	3,47 ± 0,4
<b>IPAQ</b>	
Partecipanti inattivi (n)	12
Partecipanti sufficientemente attivi (n)	14
Partecipanti attivi (n)	13
Sedentarietà al lavoro (min)	600,8 ± 230,8
Sedentarietà nel weekend (min)	243,4 ± 30,9

(M: maschio; F: femmina; OP: operaio; VDT: Videoterminalista; VAS: Visual Analogue Scale; IPAQ: International Physical Activites Questionnaire)

Per il momento, nella seguente analisi dati saranno considerati tutti e 39 i soggetti partecipanti al progetto, senza distinzione del numero di sedute svolte. Successivamente verranno riportati anche i risultati sulla base delle presenze alle lezioni di attività da remoto.

In ambito occupazionale, in riferimento alla norma tecnica ISO 11228-1, per la determinazione della massa di riferimento movimentabile in condizioni ottimali, si considerano le fasce d'età < 20 anni > 45 anni e 20 - 45 anni. Queste tengono in considerazione esclusivamente mansioni operative di movimentazioni manuale dei carichi, che prevedono quindi un sovraccarico biomeccanico. Per uniformità si è scelto di analizzare i dati raccolti suddividendo il campione nelle medesime fasce d'età, osservando le differenze nel trattamento proposto. Dei 39 soggetti dello studio, 15 sono rientrati nel gruppo 20 – 45 anni e i restanti 24 nel gruppo < 20 anni > 45 anni. In **Tabella 4** vengono riportati i dati raccolti a T0 per il gruppo 20-45 anni e in **Tabella 5** i dati raccolti a T0 relativi al gruppo < 20 anni e > 45 anni.

**Tabella 4.** Caratteristiche sociodemografiche dei partecipanti allo studio con età compresa tra 20 e 45 anni a T0 (media ± deviazione standard)

Variabili	Partecipanti (15)
<b>Caratteristiche sociodemografiche</b>	
Età (anni)	35,66 ± 7,6

Sesso	6 M, 9 F
Occupazione	OP 1; VDT 12; Altro 2
Arto dominante	13 Dx; 2 Sx
<b>Problematiche muscoloscheletriche (VAS)</b>	
Collo	3,60 ± 3,5
Spalla	2,00 ± 2,6
Gomito	0,06 ± 0,3
Polso-mano	0,86 ± 1,8
Regione Lombare	3,73 ± 3,3
<b>IPAQ</b>	
Partecipanti inattivi (n)	8
Partecipanti sufficientemente attivi (n)	5
Partecipanti attivi (n)	2
Sedentarietà al lavoro (min)	764 ± 899,9
Sedentarietà nel weekend (min)	265,3 ± 292,0

(M: maschio; F: femmina; OP: operaio; VDT: Videoterminalista; VAS: Visual Analogue Scale; IPAQ: International Physical Activities Questionnaire)

**Tabella 5.** Caratteristiche sociodemografiche dei partecipanti allo studio con età < 20 anni e > 45 anni a T0 (media ± deviazione standard)

Variabili	Partecipanti (24)
<b>Caratteristiche sociodemografiche</b>	
Età (anni)	53,12 ± 4,9
Sesso	9 M, 15 F
Occupazione	OP 7; VDT 15; Altro 2
Arto dominante	20 Dx; 4 Sx
<b>Problematiche muscoloscheletriche (VAS)</b>	
Collo	1,86 ± 2,6
Spalla	1,25 ± 2,4
Gomito	0,50 ± 1,3
Polso-mano	1,12 ± 2,3

Regione Lombare	3,20 ± 3,3
<b>IPAQ</b>	
Partecipanti inattivi (n)	4
Partecipanti sufficientemente attivi (n)	9
Partecipanti attivi (n)	11
Sedentarietà al lavoro (min)	437,6 ± 452,7
Sedentarietà nel weekend (min)	221,5 ± 128,8

(M: maschio; F: femmina; OP: operaio; VDT: Videoterminalista; VAS: Visual Analogue Scale; IPAQ: International Physical Activities Questionnaire)

In primo luogo, sono stati analizzati i dati relativi alla dolorabilità percepita dai soggetti nei sette giorni precedenti la compilazione del questionario; tale fastidio è stato indagato nelle varie sezioni anatomiche: collo, spalla, gomito, polso/mano e regione lombare. Per ogni distretto corporeo si doveva indicare il grado di fastidio/dolore in una scala VAS da 0 (nessun dolore) a 10 (dolore estremo).

Confrontando le medie ottenute dalla raccolta dati a T0 e a T1, nel gruppo 20 - 45 anni si è verificata una riduzione della dolorabilità media in tutti i distretti anatomici considerati; tuttavia, questo miglioramento non è risultato statisticamente significativo (considerando il *p value* < 0,05). Il gruppo < 20 anni e > 45 anni invece, ha avuto una riduzione della dolorabilità media solo a livello del gomito; nelle restanti regioni anatomiche il gruppo ha riportato un aumento medio del fastidio percepito anche se non statisticamente significativo (considerando il *p value* < 0,05). I risultati relativi alle problematiche muscoloscheletriche sono riassunti in **Tabella 6**, per entrambi i gruppi del campione

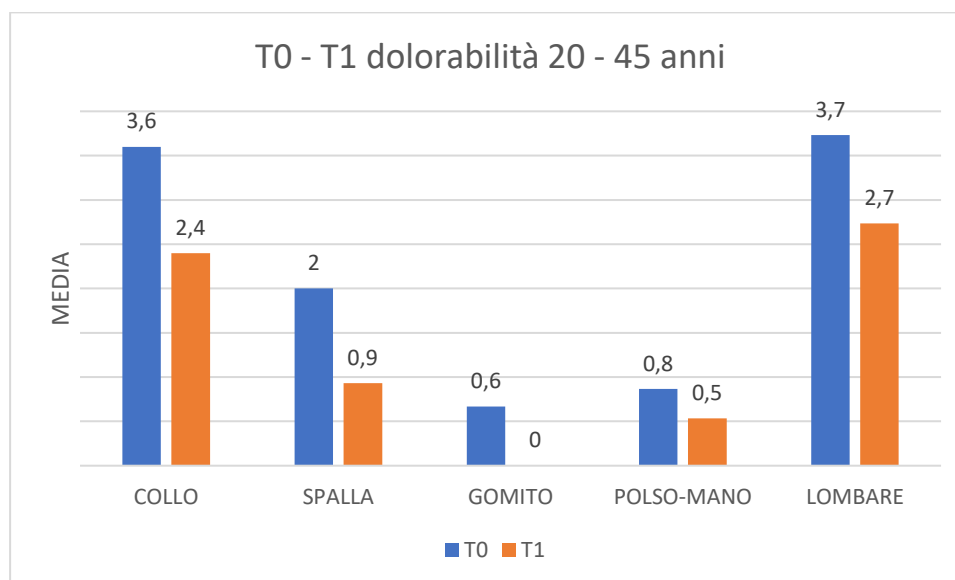
**Tabella 6.** Risultati sulle problematiche muscoloscheletriche (VAS) nei partecipanti di entrambi i gruppi (media ± deviazione standard)

Variabile	T0	T1	Differenza	P-value
<b>Gruppo età 20 – 45 anni</b>				
Collo	3,60 ± 3,5	2,33 ± 3,2	-1,27	0,11
Spalla	2,00 ± 2,6	0,93 ± 2,2	-1,07	0,13
Gomito	0,06 ± 0,3	0	-0,06	0,16

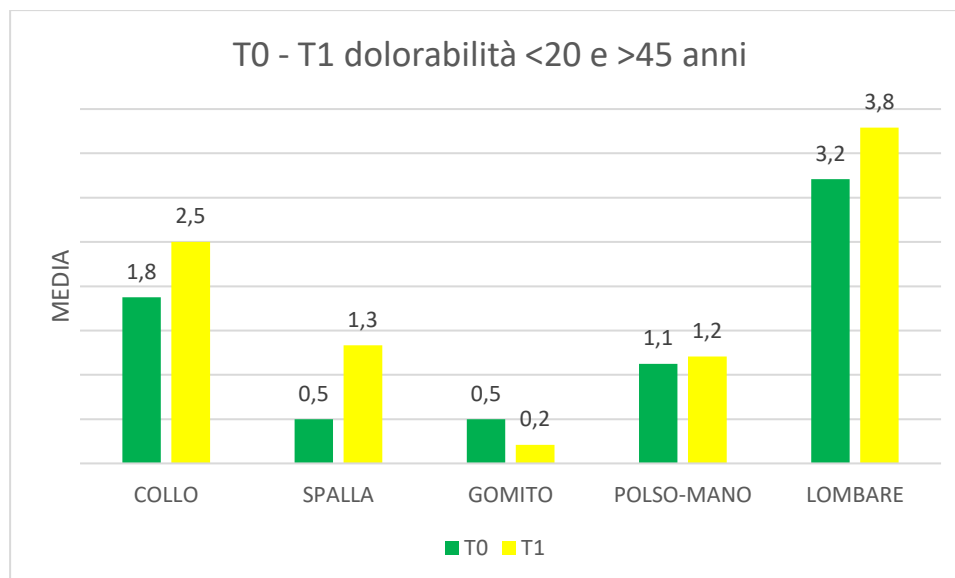
Polso/mano	0,86 ± 1,8	0,53 ± 1,4	-0,33	0,16
R. Lombare	3,73 ± 3,3	2,73 ± 2,9	-1	0,15
<b>Gruppo età &lt; 20 anni e &gt; 45 anni</b>				
Collo	1,86 ± 2,6	2,48 ± 2,7	0,62	0,13
Spalla	1,25 ± 2,4	1,33 ± 2,2	0,08	0,42
Gomito	0,50 ± 1,3	0,20 ± 0,7	-0,3	0,17
Polso/mano	1,12 ± 2,3	1,20 ± 2,5	0,08	0,42
R. Lombare	3,20 ± 3,3	3,79 ± 3,4	0,56	0,18

I miglioramenti e i peggioramenti del disturbo sono inoltre visibili nei grafici di dolorabilità, divisi nei cinque distretti corporei analizzati. Il **Grafico A** è rappresentativo del gruppo d'età 20 – 45 anni mentre il **Grafico B** del gruppo d'età < 20 anni e > 45 anni. Per ogni colonna del grafico è indicato il valore medio di fastidio percepito nel rispettivo distretto corporeo.

**Grafico A.** Confronto T0 – T1 nella dolorabilità media percepita dai partecipanti del gruppo d'età 20 – 45 anni nei cinque distretti corporei.



**Grafico B.** Confronto T0 – T1 nella dolorabilità media percepita dai partecipanti del gruppo d’età < 20 anni e > 45 anni nei cinque distretti corporei.



Successivamente sono stati presi in analisi i risultati relativi alla parte di questionario indagante la quantificazione delle attività intense, moderate e delle camminate svolte. Le domande del questionario chiedevano al soggetto di considerare i sette giorni precedenti e quantificare quanti giorni e quanti minuti aveva svolto quella attività. Esempio di domanda per indagare i giorni di attività intense: “Negli ultimi 7 giorni, per quanti giorni ha compiuto attività fisiche intense? (sollevamento di pesi, lavori pesanti in giardino, attività aerobiche come corse o giri in bicicletta a velocità sostenuta, ecc)”; altro esempio per indagare invece i minuti di attività intense: “Quanto tempo, normalmente, lei ha trascorso compiendo attività fisiche intense in uno di questi giorni?”. Domande con la stessa impostazione sono state fatte per raccogliere informazioni anche sulle attività moderate e sulle camminate. Per l’analisi sono stati, anche in questo caso, considerati i due gruppi del campione, suddivisi nelle stesse fasce d’età. Riassunti in **Tabella 7** i risultati medi estrapolati dalla compilazione dei questionari T0 e T1.

**Tabella 7.** Risultati medi relativi alle attività intense, moderate e camminate svolte a T0 e T1 (media  $\pm$  deviazione standard).

<b>Variabili</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>Differenza</b>	<b>P-value</b>
<b>Gruppo d'età 20 – 45 anni</b>				
<b>Intense (gg)</b>	0,67 $\pm$ 0,9	0,73 $\pm$ 1,0	0,06	0,84
<b>Intense (min)</b>	16,67 $\pm$ 25,3	16,86 $\pm$ 24,8	0,19	0,97
<b>Moderate (gg)</b>	2,06 $\pm$ 1,8	2,26 $\pm$ 2,2	0,2	0,65
<b>Moderate (min)</b>	82,33 $\pm$ 126	44,53 $\pm$ 63,7	-37,8	0,20
<b>Cammino (gg)</b>	4,60 $\pm$ 2,5	3,93 $\pm$ 2,5	-0,67	0,24
<b>Cammino (min)</b>	31,7 $\pm$ 18,5	35,66 $\pm$ 23,0	3,96	0,57
<b>Cammino (passo)</b>	2 $\pm$ 0,6	2 $\pm$ 0,6	0	1
<b>Gruppo d'età &lt; 20 anni e &gt; 45 anni</b>				
<b>Intense (gg)</b>	1,08 $\pm$ 1,2	1,00 $\pm$ 1,2	-0,08	0,62
<b>Intense (min)</b>	58,75 $\pm$ 83,5	45,33 $\pm$ 68,3	-13,42	0,38
<b>Moderate (gg)</b>	2,83 $\pm$ 1,8	2,20 $\pm$ 1,5	-0,63	0,05
<b>Moderate (min)</b>	92,54 $\pm$ 101,8	86,58 $\pm$ 104,9	-5,96	0,58
<b>Cammino (gg)</b>	4,58 $\pm$ 2,1	4,95 $\pm$ 2,1	0,37	0,40
<b>Cammino (min)</b>	44,41 $\pm$ 42,2	58,25 $\pm$ 51,6	13,84	0,14
<b>Cammino (passo)</b>	2,04 $\pm$ 0,3	2,04 $\pm$ 0,3	0	1

(Cammino passo: 1 = lento, 2 = moderato, 3 = intenso)

Per quanto riguarda il gruppo d'età 20 – 45 anni, confrontando le medie a T0 e a T1, i partecipanti hanno aumentato lo svolgimento di attività intense, sia in giorni che in minuti, nei giorni di attività moderate e nei minuti di cammino; sono invece peggiorati nei minuti di attività moderata e nei giorni di cammino. Nessuno dei precedenti risultati è però statisticamente significativo. Nel gruppo < 20 anni e > 45 anni si è ottenuto un peggioramento significativo ( $p = 0,05$ ) nei giorni di attività moderate, un peggioramento anche nei minuti di attività moderate e una diminuzione dei giorni e minuti impegnati in attività intense; tuttavia, si è visto un miglioramento nei giorni e minuti dedicati alle camminate anche se non così significativo.

In **Tabella 8** sono riportati inoltre i risultati a confronto T0 – T1 sulla quantità di minuti passati in posizione seduta al lavoro e nel fine settimana. I dati raccolti vedono una riduzione del tempo trascorso seduto durante una giornata lavorativa per entrambi i gruppi del campione; in merito al tempo trascorso seduto nel weekend si è evidenziato un miglioramento solo nel gruppo d'età < 20 anni e > 45 anni. Tali risultati raccolti non sono comunque statisticamente significativi.

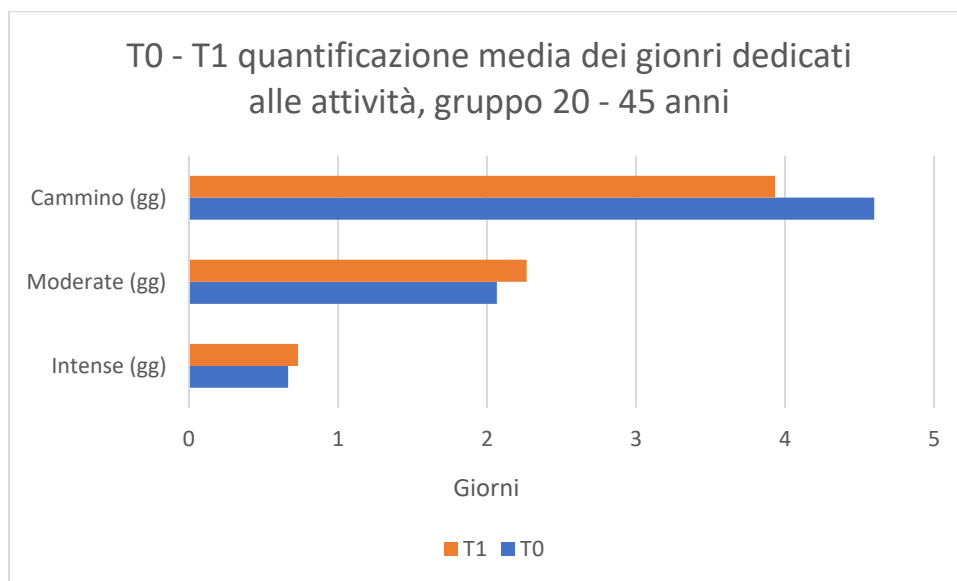
**Tabella 8.** Risultati sul mantenimento medio della posizione seduta al lavoro e nel fine settimana a T0 e T1 in entrambi i gruppi del campione (media  $\pm$  deviazione standard).

Variabili	T0	T1	Differenza	P-value
<b>Gruppo d'età 20 – 45 anni</b>				
<b>Seduto</b>	764 $\pm$ 900	465,4 $\pm$ 397	-298,6	0,23
<b>lavoro (min)</b>				
<b>Seduto</b>	265,3 $\pm$ 292	290 $\pm$ 204	24,7	0,80
<b>weekend</b>				
<b>(min)</b>				
<b>Gruppo d'età &lt; 20 anni e &gt; 45 anni</b>				
<b>Seduto</b>	437,6 $\pm$ 452,7	431,4 $\pm$ 283,8	-6,2	0,94
<b>lavoro (min)</b>				

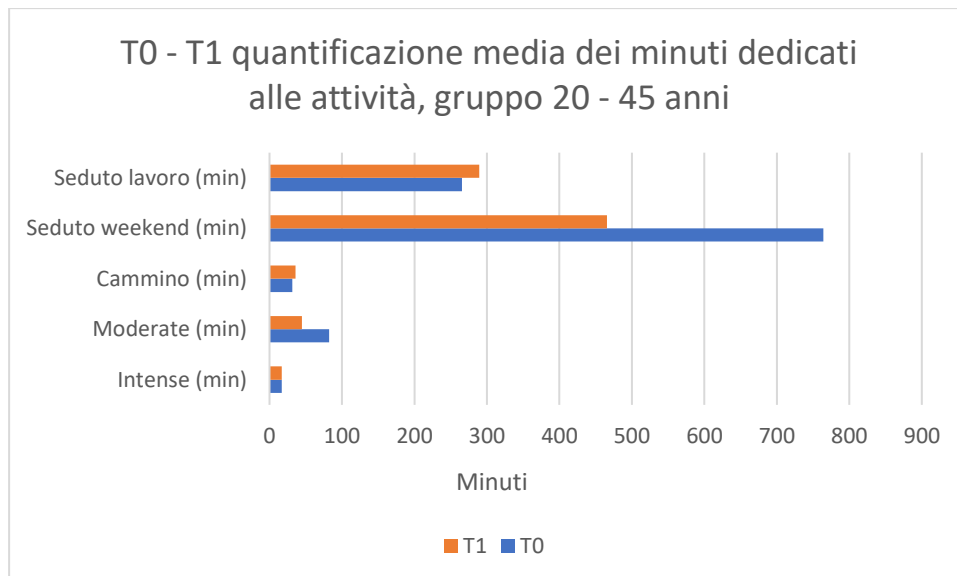
<b>Seduto</b>	221,5 ± 128,8	193,1 ± 184,2	-28,4	0,43
<b>weekend</b>				
<b>(min)</b>				

Al **Grafico C** sono visibili i risultati relativi alla quantificazione media dei giorni settimanali dedicati allo svolgimento delle attività intense, moderate e delle camminate, per il gruppo d'età 20 – 45 anni; per il medesimo gruppo di lavoratori, nel **Grafico D** si vede la quantificazione media in minuti dedicati allo svolgimento di attività intense, moderate, camminate e mantenimento della posizione seduta nel weekend e in giornate lavorative.

**Grafico C.** Confronto T0 – T1 della quantificazione media dei giorni dedicati allo svolgimento di attività, gruppo 20 – 45 anni

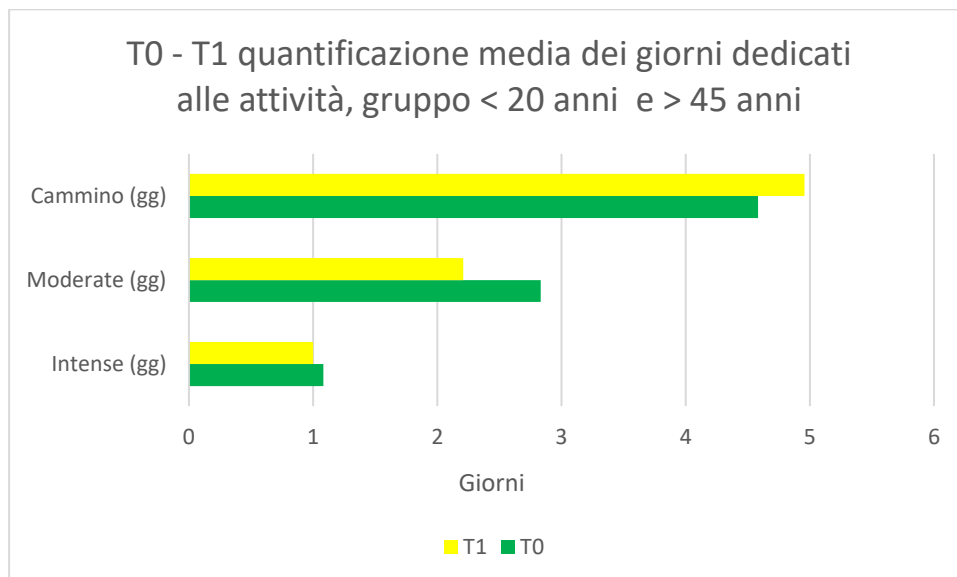


**Grafico D.** Confronto T0 – T1 della quantificazione media dei minuti dedicati allo svolgimento di attività, gruppo 20 – 45 anni

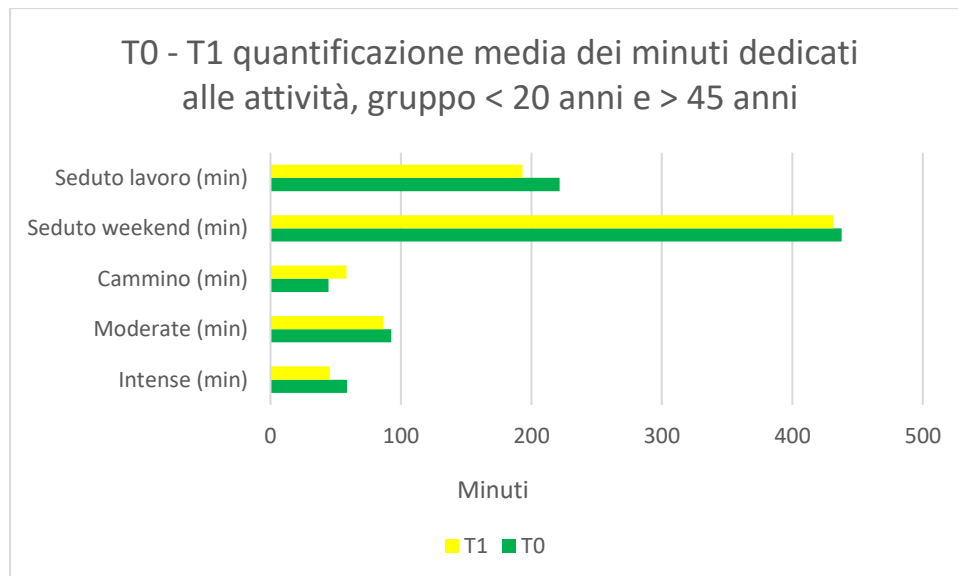


Gli stessi item sopra citati sono visibili per il gruppo d'età < 20 anni e > 45 anni nei **Grafici E ed F.**

**Grafico E.** Confronto T0 – T1 della quantificazione media dei giorni dedicati allo svolgimento di attività, gruppo < 20 anni e > 45 anni



**Grafico F.** Confronto T0 – T1 della quantificazione media dei minuti dedicati allo svolgimento di attività, gruppo < 20 anni e > 45 anni



Ulteriori dati analizzati sono stati quelli relativi alla spesa energetica, calcolata su ogni individuo mediante l'interpretazione dei MET delle attività intense, moderate e di camminata. La **Figura 1** esprime nel dettaglio le modalità di calcolo utilizzate per ottenere i MET totali e, di conseguenza, per stimare il livello di attività dei partecipanti.

**Figura 1.** Calcolo dei MET totali e stima del livello di attività fisica del soggetto

<b>Met attività intense</b>	=	minuti * giorni * 8 Met	.....
<b>Met attività moderate</b>	=	minuti * giorni * 4 Met	.....
<b>Met attività cammino</b>	=	minuti * giorni * 3 se moderato, * 3,3 se intenso, * 2,5 se lento...	.....
<b>Totale Met</b>	=	<b>Met att intense + Met att moderate + Met camminate</b>	= .....

Se il totale è meno di **700 Met**: SEI **INATTIVO**  
 Se il totale è tra 700 e 2519: SEI **SUFFICIENTEMENTE ATTIVO**  
 Se il totale è più di **2520 Met**: SEI **ATTIVO O MOLTO ATTIVO**

Utilizzando il precedente calcolo si è arrivati alla definizione dei partecipanti che possono essere considerati fisicamente attivi, corrispondente ad un MET totale maggiore di 2520, sufficientemente attivi con valori di MET compresi tra 700 e 2519, ed infine i lavoratori che risultano inattivi, con MET totali inferiori a 700.

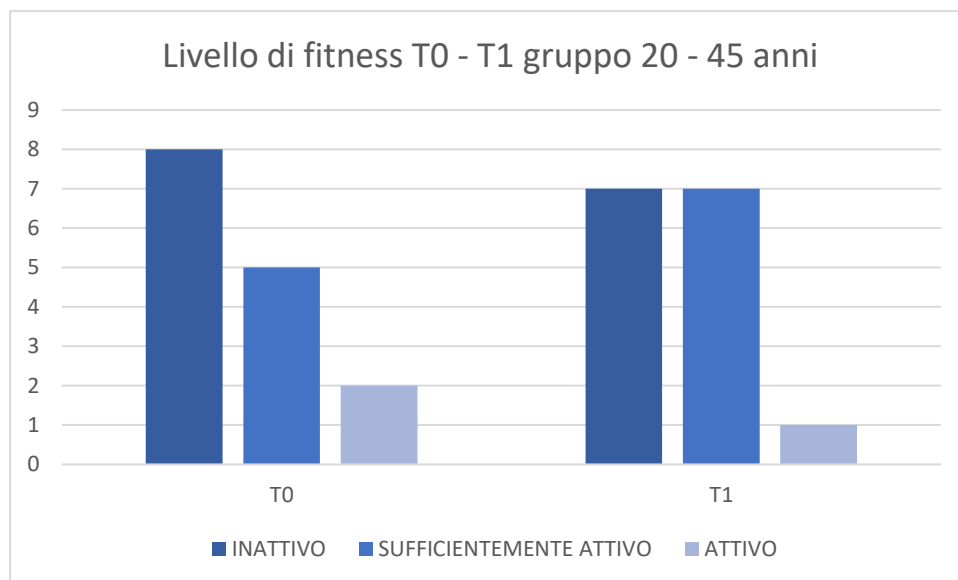
In **Tabella 9** sono riportati i dati che mettono a confronto i livelli di fitness dei partecipanti suddivisi nei due gruppi, a T0 e a T1. Si nota che nel gruppo 20 – 45 anni c'è stato il passaggio di un partecipante da inattivo a sufficientemente attivo; dal lato opposto vi sono stati alcuni partecipanti considerati attivi a T0 che hanno ridotto le attività e di conseguenza i MET totali a T1, retrocedendo al livello inferiore.

**Tabella 9.** Confronto T0 – T1 del livello di fitness dei partecipanti in entrambi i gruppi (media ± deviazione standard).

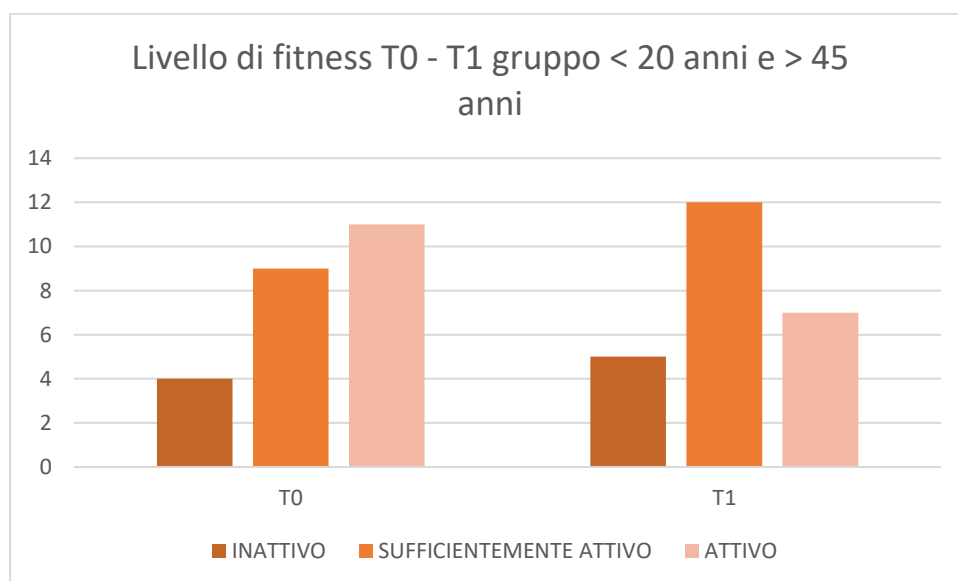
<b>Variabili</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>P-value</b>
<b>Gruppo età 20 – 45 anni</b>			
<b>Inattivi (n)</b>	8	7	
<b>Sufficientemente attivi (n)</b>	5	7	
<b>Attivi (n)</b>	2	1	
<b>Media MET totali</b>	2028,3 ± 3525,2	1260,4 ± 1290,6	0,38
<b>Gruppo età &lt; 20 anni e &gt; 45 anni</b>			
<b>Inattivi (n)</b>	4	5	
<b>Sufficientemente attivi (n)</b>	9	12	
<b>Attivi (n)</b>	11	7	
<b>Media MET totali</b>	3020,2 ± 2319,7	2759,5 ± 2876,47	0,53

Nel **Grafico G** e nel **Grafico H** sono visibilmente evidenti le modificazioni del livello di fitness dei partecipanti da T0 a T1, nei due gruppi d'età.

**Grafico G.** Confronto T0 – T1 del livello di fitness dei partecipanti del gruppo d'età 20 - 45 anni



**Grafico H.** Confronto T0 – T1 del livello di fitness dei partecipanti del gruppo d'età < 20 anni e > 45 anni



La media dei MET totali nel gruppo d'età 20 – 45 anni vede una differenza di -767,9 da T1 a T0, mentre nel gruppo < 20 anni e > 45 anni la differenza è di -260,7; se ne deduce che nonostante il progetto di attività motoria tutti i partecipanti hanno ridotto la quantità di attività fisica giornaliera.

Fino ad ora è stato preso in considerazione l'intero campione, indipendentemente dal numero di presenze effettuate durante le sedute di attività motoria da remoto. Gli effetti del programma di esercizio dovrebbero dare dei risultati migliori nei lavoratori che hanno seguito la maggioranza delle lezioni; a tal proposito ora vengono analizzati e riportati i dati relativi ai partecipanti che hanno svolto più della metà delle sedute, ovvero da 12 a più sedute, sulle 24 totali. I dati riportati in **Tabella 10** e **Tabella 11** riguardano rispettivamente il gruppo d'età 20 – 45 anni e il gruppo d'età < 20 anni > 45 anni, entrambi rilevati a T0. Complessivamente i lavoratori presenti a 12 o più lezioni sono stati solamente 24, di cui 16 femmine e 8 maschi, e per lo più videoterminalisti.

**Tabella 10.** Caratteristiche sociodemografiche a T0 dei partecipanti con età compresa tra 20 e 45 anni, frequentanti la metà o più delle sedute di attività da remoto (media  $\pm$  deviazione standard)

Variabili	Partecipanti (9)
<b>Caratteristiche sociodemografiche</b>	
Età (anni)	34,66 $\pm$ 8,9
Sesso	3 M, 6 F
Occupazione	OP 0; VDT 7; Altro 2
Arto dominante	8 Dx; 1 Sx
<b>Problematiche muscoloscheletriche (VAS)</b>	
Collo	2,77 $\pm$ 3,5
Spalla	2,00 $\pm$ 2,6
Gomito	0
Polso-mano	1,33 $\pm$ 2,2
Regione Lombare	2,88 $\pm$ 2,6
<b>IPAQ</b>	
Partecipanti inattivi (n)	1
Partecipanti sufficientemente attivi (n)	5
Partecipanti attivi (n)	2
Sedentarietà al lavoro (min)	481,11 $\pm$ 175,2
Sedentarietà nel weekend (min)	221,1 $\pm$ 164,7

(M: maschio; F: femmina; OP: operaio; VDT: Videoterminalista; VAS: Visual Analogue Scale; IPAQ: International Physical Activities Questionnaire)

**Tabella 11.** Caratteristiche sociodemografiche a T0 dei partecipanti con età < 20 anni e > 45 anni, frequentanti la metà o più delle sedute di attività da remoto (media  $\pm$  deviazione standard)

<b>Variabili</b>	<b>Partecipanti (15)</b>
<b>Caratteristiche sociodemografiche</b>	
Età (anni)	53,60 $\pm$ 5,5
Sesso	5 M, 10 F
Occupazione	OP 4; VDT 9; Altro 2
Arto dominante	13 Dx; 2 Sx
<b>Problematiche muscoloscheletriche (VAS)</b>	
Collo	1,87 $\pm$ 2,6
Spalla	2,13 $\pm$ 2,0
Gomito	0,26 $\pm$ 0,8
Polso-mano	0,86 $\pm$ 2,3
Regione Lombare	2,60 $\pm$ 2,9
<b>IPAQ</b>	
Partecipanti inattivi (n)	1
Partecipanti sufficientemente attivi (n)	6
Partecipanti attivi (n)	8
Sedentarietà al lavoro (min)	446,9 $\pm$ 556,9
Sedentarietà nel weekend (min)	215,7 $\pm$ 128,4

(M: maschio; F: femmina; OP: operaio; VDT: Videoterminalista; VAS: Visual Analogue Scale; IPAQ: International Physical Activities Questionnaire)

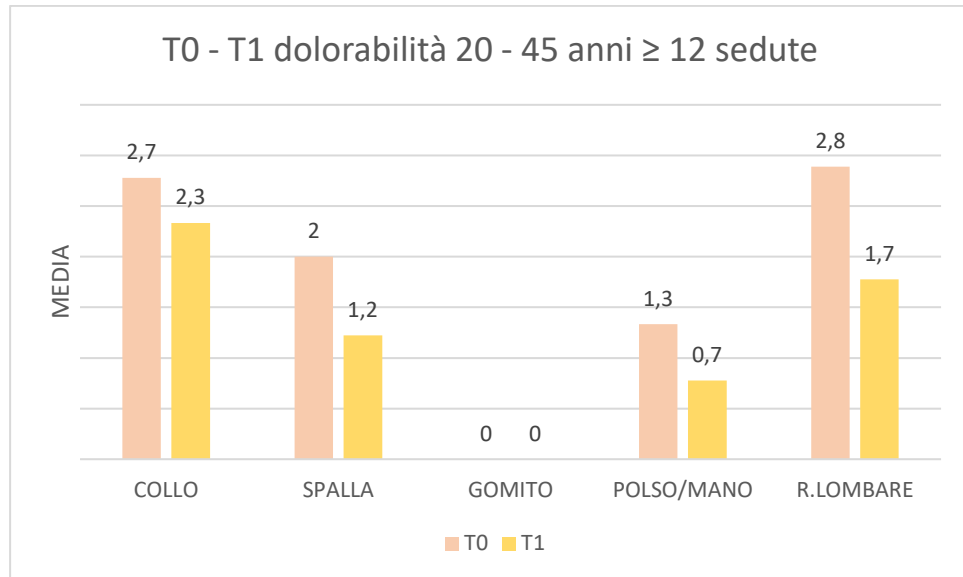
Per quanto riguarda la percezione del fastidio nei cinque distretti corporei si può vedere dai dati raccolti in **Tabella 12** come a T1, per il gruppo d'età 20 – 45 anni, le problematiche delle regioni anatomiche di collo, spalla, gomito, polso/mano e regione lombare siano leggermente diminuite, anche se non in modo significativo. Per il gruppo d'età < 20 anni e > 45 anni, il dolore è diminuito solamente nelle zone di spalla e gomito, mentre collo, polso/mano e regione lombare hanno riportato un aumento del fastidio, non statisticamente significativo.

**Tabella 12.** Risultati sulle problematiche muscoloscheletriche (VAS) nei partecipanti di entrambi i gruppi, frequentanti almeno la metà delle sedute di attività da remoto (media  $\pm$  deviazione standard)

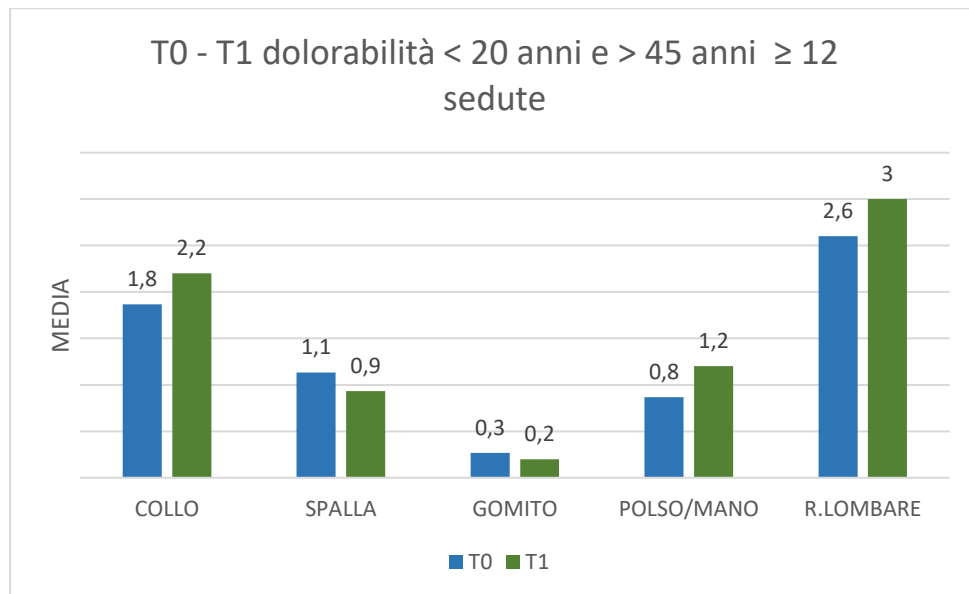
<b>Variabile</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>Differenza</b>	<b>P-value</b>
<b>Gruppo età 20 – 45 anni</b>				
Collo	2,77 $\pm$ 3,5	2,33 $\pm$ 3,2	-0,44	0,68
Spalla	2,00 $\pm$ 2,6	1,22 $\pm$ 2,7	-0,78	0,59
Gomito	0	0	-	-
Polso/mano	1,33 $\pm$ 2,2	0,77 $\pm$ 1,7	-0,56	0,34
R. Lombare	2,88 $\pm$ 2,6	1,77 $\pm$ 2,9	-1,11	0,24
<b>Gruppo età &lt; 20 anni e &gt; 45 anni</b>				
Collo	1,86 $\pm$ 2,6	2,2 $\pm$ 2,7	0,34	0,17
Spalla	1,13 $\pm$ 2,0	0,93 $\pm$ 1,7	-0,20	0,38
Gomito	0,26 $\pm$ 0,8	0,20 $\pm$ 0,7	-0,06	0,41
Polso/mano	0,86 $\pm$ 2,3	1,20 $\pm$ 2,2	0,34	0,23
R. Lombare	2,60 $\pm$ 2,9	3,00 $\pm$ 3,2	0,40	0,29

Aumenti e riduzioni del fastidio nei cinque distretti corporei sono visibili nel **Grafico I** e nel **Grafico L**, rispettivamente dei gruppi d'età 20 – 45 anni e < 20 anni e > 45 anni; entrambi i grafici racchiudono i risultati dei lavoratori partecipanti ad almeno metà delle sedute.

**Grafico I.** Confronto T0 – T1 nella dolorabilità media percepita dai partecipanti a  $\geq$  12 lezioni, del gruppo d'età 20 – 45 anni nei cinque distretti corporei.



**Grafico L.** Confronto T0 – T1 nella dolorabilità media percepita dai partecipanti a  $\geq 12$  lezioni, del gruppo d'età  $< 20$  anni e  $> 45$  anni nei cinque distretti corporei.



In merito alla quantificazione di attività intense, moderate e camminate svolte dai lavoratori partecipanti a più della metà delle sedute, per il gruppo d'età 20 – 45 anni, vi è da evidenziare una diminuzione significativa del tempo dedicato all'attività fisica di intensità moderata ( $p = 0,01$ ) e un aumento del tempo trascorso in posizione seduta ( $p = 0,03$ ), rispetto a T0. Nel dettaglio i risultati sono visibili in **Tabella 13**.

**Tabella 13.** Risultati medi relativi alle attività intense, moderate e camminate svolte a T0 e T1 dai lavoratori di entrambi i gruppi, presenti a più della metà delle lezioni (media  $\pm$  deviazione standard).

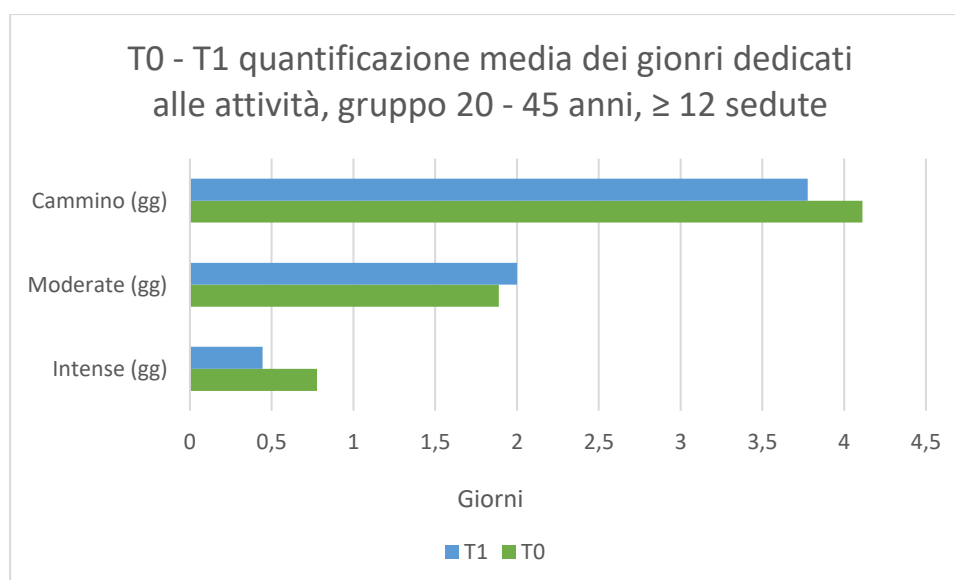
Variabili	T0	T1	Differenza	P-value
<b>Gruppo d'età 20 – 45 anni</b>				
<b>Intense (gg)</b>	0,77 $\pm$ 0,9	0,44 $\pm$ 0,7	-0,33	0,09
<b>Intense (min)</b>	20,00 $\pm$ 27,0	17,55 $\pm$ 27,0	-2,45	0,34
<b>Moderate (gg)</b>	1,88 $\pm$ 1,1	2,0 $\pm$ 2,3	0,12	0,43
<b>Moderate (min)</b>	76,11 $\pm$ 70,2	53,6 $\pm$ 80,3	-22,5	0,01
<b>Cammino (gg)</b>	4,11 $\pm$ 2,3	3,77 $\pm$ 2,8	-0,34	0,30
<b>Cammino (min)</b>	26,11 $\pm$ 13,6	38,33 $\pm$ 26,3	12,22	0,13
<b>Cammino (passo)</b>	1,88 $\pm$ 0,8	2 $\pm$ 0,5	0,12	0,29
<b>Seduto lavoro (min)</b>	481,1 $\pm$ 175,2	454,4 $\pm$ 181,5	-27,30	0,31
<b>Seduto weekend (min)</b>	221,1 $\pm$ 164,6	353,3 $\pm$ 207	132,2	0,03
<b>Gruppo d'età &lt; 20 anni e &gt; 45 anni</b>				
<b>Intense (gg)</b>	1,33 $\pm$ 1,3	1,26 $\pm$ 1,3	-0,07	0,40
<b>Intense (min)</b>	79,00 $\pm$ 96,2	45,20 $\pm$ 62,5	-33,8	0,07
<b>Moderate (gg)</b>	2,66 $\pm$ 1,7	2,20 $\pm$ 1,3	-0,46	0,11
<b>Moderate (min)</b>	85,73 $\pm$ 58,9	72,13 $\pm$ 55,6	-13,6	0,14
<b>Cammino (gg)</b>	4,53 $\pm$ 2,2	4,60 $\pm$ 2,3	0,07	0,45

<b>Cammino (min)</b>	53,80 ± 46,0	70,00 ± 55,5	16,2	0,14
<b>Cammino (passo)</b>	2,06 ± 0,2	2,06 ± 0,3	0	0,5
<b>Seduto lavoro (min)</b>	446,9 ± 566,9	386,3 ± 222,6	-60,6	0,33
<b>Seduto weekend (min)</b>	215,7 ± 128,4	175,6 ± 118,9	-40,1	0,19

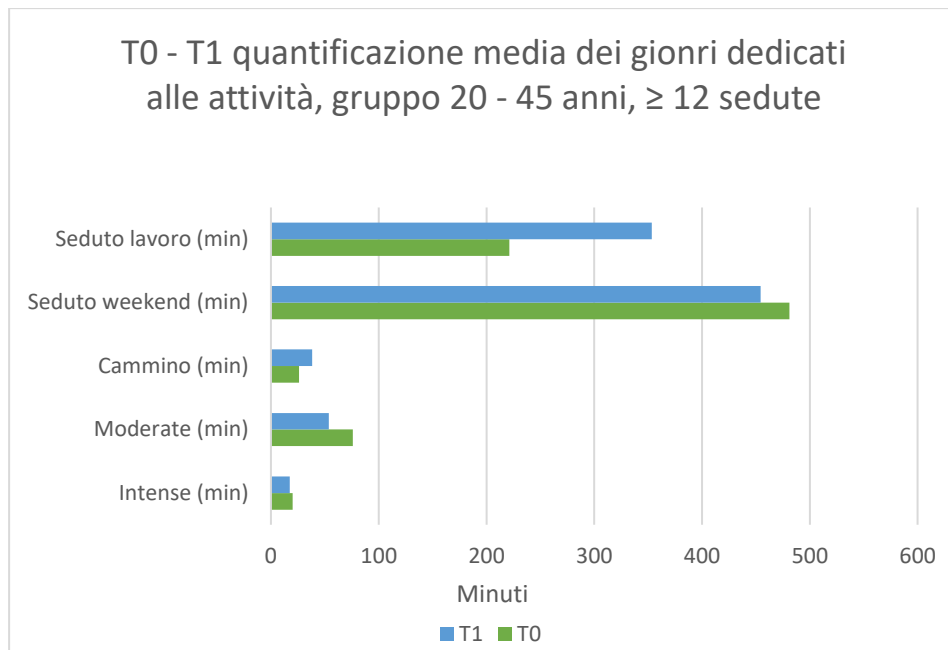
(Cammino passo: 1 = lento, 2 = moderato, 3 = intenso)

Nei **Grafici M** ed **N** sono visibili le modifiche medie dei giorni e dei minuti dedicati alle attività intense, moderate, camminate e al mantenimento della posizione seduta nel fine settimana e nei giorni lavorativi, per il gruppo d'età compresa tra i 20 e i 45 anni.

**Grafico M.** Confronto T0 – T1 della quantificazione media dei giorni dedicati allo svolgimento di attività, gruppo 20 – 45 anni con ≥ 12 sedute

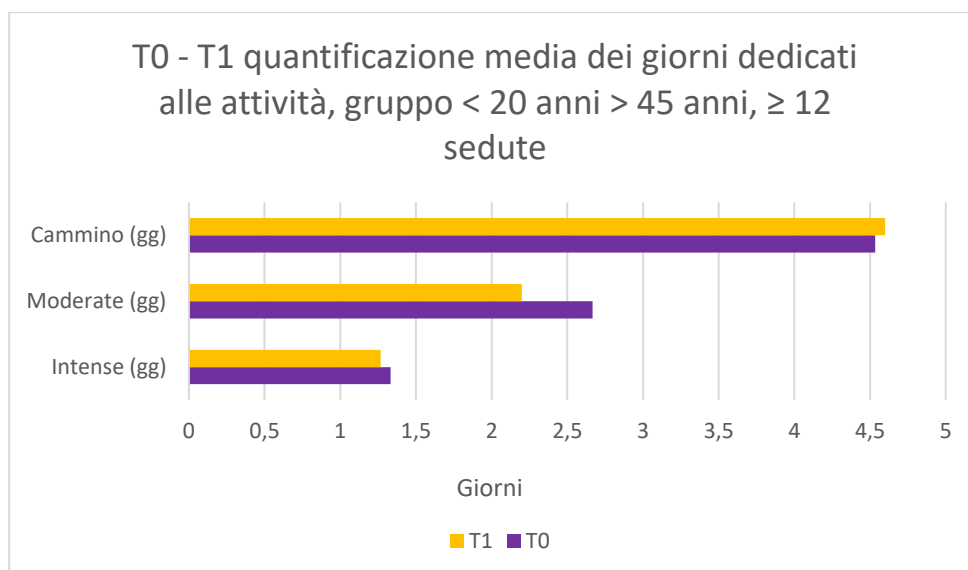


**Grafico N.** Confronto T0 – T1 della quantificazione media dei minuti dedicati allo svolgimento di attività, gruppo 20 – 45 anni con  $\geq 12$  sedute

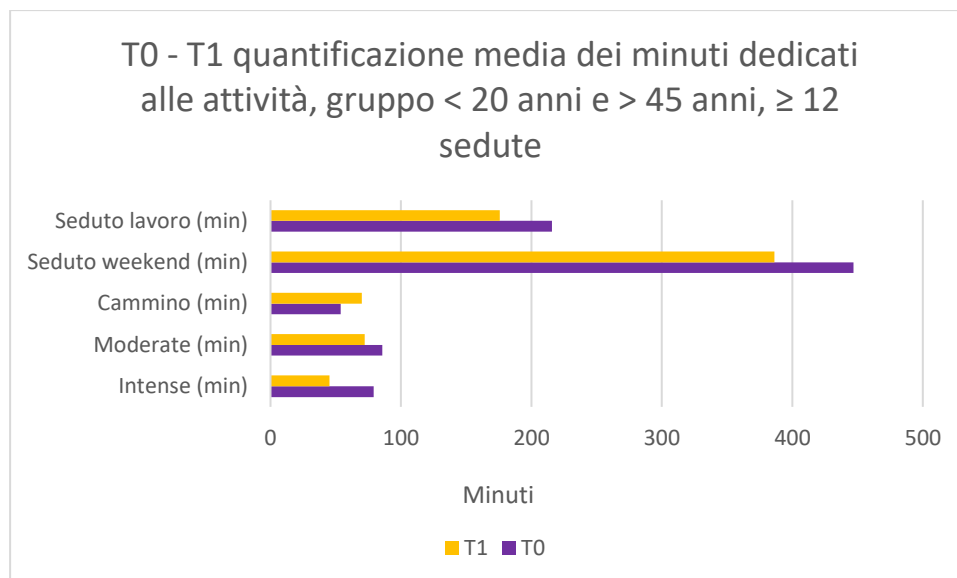


I medesimi parametri sono stati riportati nei **Grafici O e P** per il gruppo d'età < 20 anni e > 45 anni, frequentante sempre almeno 12 lezioni di attività.

**Grafico O.** Confronto T0 – T1 della quantificazione media dei giorni dedicati allo svolgimento di attività, gruppo < 20 anni e > 45 anni con  $\geq 12$  sedute



**Grafico P.** Confronto T0 – T1 della quantificazione media dei minuti dedicati allo svolgimento di attività, gruppo < 20 anni e > 45 anni con  $\geq 12$  sedute



Gli ultimi risultati analizzati, riassunti in **Tabella 14**, riguardano il livello di fitness dei partecipanti che hanno frequentato maggiormente le lezioni del progetto. Si nota come nel gruppo d'età < 20 anni e > 45 anni ci sia una differenza statisticamente significativa tra T0 e T1 nella media dei MET totali, calcolati utilizzando l'apposita formula in **Figura 1**. Di conseguenza le persone attive sono diminuite a T1 per il gruppo d'età < 20 anni e > 45 anni, ma sono aumentate quelle sufficientemente attive; nel gruppo d'età 20 – 45 anni, confrontando T0 e T1, sono aumentate le persone fisicamente attive, ma anche quelle fisicamente inattive, con uno spostamento in positivo e in negativo dei sufficientemente attivi.

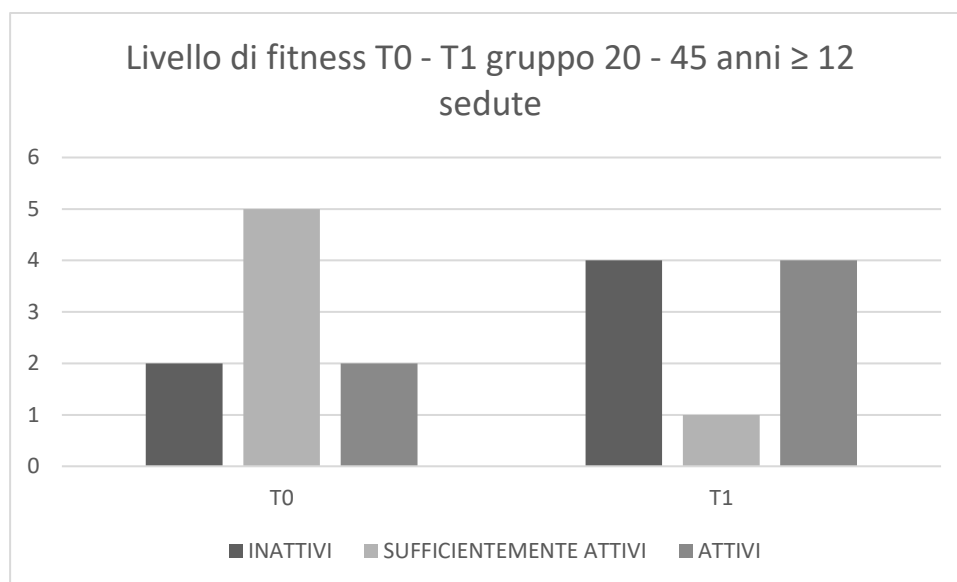
**Tabella 14.** Confronto T0 – T1 del livello di fitness dei partecipanti a più della metà delle sedute in entrambi i gruppi d'età (media  $\pm$  deviazione standard).

Variabili	T0	T1	P-value
<b>Gruppo età 20 – 45 anni</b>			
Inattivi (n)	2	4	
Sufficientemente attivi (n)	5	1	

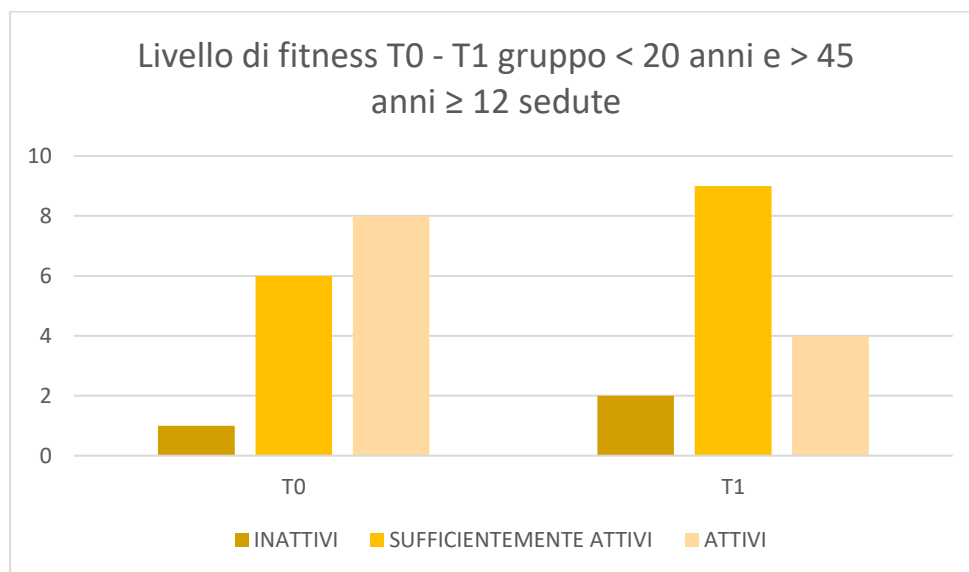
<b>Attivi (n)</b>	2	4	
<b>Media MET totali</b>	1869,3 ± 1364,8	3499,5 ± 6147,51	0,20
<b>Gruppo età &lt; 20 anni e &gt; 45 anni</b>			
<b>Inattivi (n)</b>	1	2	
<b>Sufficientemente attivi (n)</b>	6	9	
<b>Attivi (n)</b>	8	4	
<b>Media MET totali</b>	3182,2 ± 2069,9	2401 ± 1788,1	0,03

Le modifiche del livello di fitness da T0 a T1 dei partecipanti a  $\geq 12$  sedute sono visibili nei **Grafici Q** e **R**, rispettivamente dei due gruppi di suddivisione del campione.

**Grafico Q.** Confronto T0 – T1 del livello di fitness dei partecipanti del gruppo d'età 20 – 45 anni, con  $\geq 12$  sedute



**Grafico R.** Confronto T0 – T1 del livello di fitness dei partecipanti del gruppo d’età 20 – 45 anni, con  $\geq 12$  sedute



#### 4. DISCUSSIONE

I risultati ottenuti dal presente studio mostrano come i vari parametri rilevati possono cambiare sulla base dell’età dei lavoratori considerati; queste differenze si possono notare osservando distintamente l’intero campione suddiviso in due fasce d’età, 20 – 45 anni e < 20 anni > 45 anni.

I primi parametri presi in esame riguardavano la dolorabilità percepita dai lavoratori nei sette giorni precedenti alla compilazione del questionario, sia a T0 che a T1. Con lo svolgimento delle 24 lezioni previste nel progetto di attività da remoto, ci aspettavamo un miglioramento della percezione del fastidio da parte dei soggetti partecipanti, ottenuto grazie al miglioramento della mobilità e al rinforzo dei distretti muscolari specifici. Per il gruppo d’età 20 – 45 anni si è visto in tutti e cinque i distretti anatomici un miglioramento della percezione del fastidio del 35% per il collo, 53% per la spalla, 100% per il gomito, 38% per polso/mano e del 27% per la regione lombare. Per il gruppo d’età < 20 anni e > 45 anni invece, un miglioramento della dolorabilità si è visto solo nel distretto gomito (58%); negli altri distretti sono purtroppo aumentati i fastidi, rispettivamente del 22% per il collo,

del 6% per la spalla, del 7% per polso/mano e del 15 % per la zona lombare del rachide.

Risultati interessanti sono emersi per il gruppo d'età 20 – 45 anni in merito all'incidenza di questo fastidio nei cinque distretti corporei sulle attività quotidiane o lavorative. Nel questionario, infatti, erano presenti delle domande utili ad indagare quanto questo fastidio limitasse lo svolgimento di alcuni tipi di attività o di lavori; alla domanda “ha dovuto limitare alcuni tipi di lavoro o altre attività?” i partecipanti potevano rispondere “Si” oppure “No”. Per l'interpretazione dei dati è stato attribuito alle risposte “Si” il valore numerico 1, e alle risposte “No” il valore numerico 0. I dati raccolti a T0 mostrano una media  $\pm$  deviazione standard di  $0,26 \pm 0,45$  e a T1 una media  $\pm$  deviazione standard di  $0,06 \pm 0,25$ . Confrontando le medie a T0 e T1 i risultati mostrano come a T1 si ha una maggiore presenza di risposte “No” e quindi una significativa ( $p = 0,04$ ) diminuzione della limitazione nello svolgimento di lavori o altre attività, pari al 75%.

Altro risultato interessante per il gruppo 20 – 45 anni riguarda la difficoltà percepita durante l'esecuzione di due test della batteria Six Senior Fitness Test, il Back Scratch e il Chair Sit and Reach. Nel questionario erano illustrate le posizioni da assumere e veniva chiesto ai lavoratori di indicare la difficoltà incontrata nell'adottare tale posizione; ad ogni parametro di difficoltà è stato abbinato un valore numerico per interpretare i dati. I gradi di difficoltà tra cui scegliere erano: “Per nulla difficile” (valore = 0), “Un po' difficile” (valore = 1), “Difficile” (valore = 2), “Molto difficile” (valore = 3) e “Impossibile” (valore = 4). I risultati a T0 e a T1 di media  $\pm$  deviazione standard dell'esecuzione del test Back Scratch (mano dx sopra e mano sx sotto) sono rispettivamente  $0,6 \pm 0,73$  e  $0,26 \pm 0,59$ . Si è notata una significativa ( $p = 0,02$ ) riduzione della difficoltà percepita dai lavoratori nello svolgimento del test, pari al 56%, forse data dal miglioramento della mobilità e dalla diminuzione della dolorabilità a livello della spalla ottenuta grazie alle sedute di attività motoria del progetto. Anche il Chair Sit and Reach ha visto un miglioramento da T0 a T1 con riduzione della percezione di difficoltà del 50%. Il Back Scratch opposto (mano sx sopra e mano dx sotto) invece non ha avuto variazioni. I parametri appena citati riguardanti invece il gruppo d'età  $< 20$  anni e  $> 45$  anni non mostrano differenze significative tra T0 e T1; sia la limitazione nelle

attività sia la difficoltà percepita durante l'esecuzione dei test è rimasta praticamente invariata da T0 a T1.

Il programma di esercizio da remoto prevedeva che i lavoratori partecipanti al progetto seguissero la maggior parte delle lezioni per ottenere maggiori benefici. Tuttavia, solamente 24 lavoratori hanno frequentato almeno la metà delle sedute (12); nello specifico 9 lavoratori per il gruppo 20 – 45 anni e 15 lavoratori per il gruppo < 20 anni e > 45 anni. Risultato molto rilevante si è ottenuto indagando anche nel gruppo 20 – 45 anni dei lavoratori più presenti alle sedute, quanto il dolore generale percepito ostacolasse lo svolgimento abituale dell'attività lavorativa e casalinga. Assegnando ad ogni risposta un valore numerico (Per nulla dolore = 0, Molto poco = 1, Un po' = 2, Molto = 3 e Moltissimo = 4) si è ottenuto un miglioramento significativo ( $p = 0,01$ ), con una differenza del 60% tra T0 e T1 della misura del dolore che ostacolava le attività quotidiane. La maggior aderenza al programma d'esercizio ha inoltre permesso ai lavoratori del gruppo 20 – 45 anni di ridurre la percezione del dolore del 16% a livello del collo, del 39% nella spalla, del 42% nel polso/mano e del 38% nel rachide lombare; il gruppo < 20 anni e > 45 anni invece ha avuto una riduzione del fastidio del 10% nella spalla e dell'8% nel gomito. Il dolore è però aumentato rispetto a T0 nella zona del collo (13%), del polso/mano (15%) e della lombare (14%). Come si può notare, all'aumentare dell'età le regioni più colpite sono il rachide cervicale e il rachide lombare, con l'insorgenza di cervicalgia, lombalgie e nei casi più gravi ernia discale (Stucchi *et al.*, 2018). La lombalgia è la principale lamentela sul campo lavorativo, anche se ultimamente i disturbi al collo e agli arti superiori sono sempre più frequenti, soprattutto tra le donne lavoratrici che svolgono attività ripetitive o al videoterminale (Soares *et al.*, 2019). Tutti questi disturbi se non prevenuti e trattati possono evolvere in condizioni serie e debilitanti; l'indagine condotta su questi distretti corporei è legata all'elevata presenza di patologie muscoloscheletriche lavoro correlate che coinvolgono proprio queste zone anatomiche. Tra le variabili di rischio per l'insorgenza di DMS lavoro correlati si ha il sesso e l'età; pertanto, i lavoratori più anziani sono più suscettibili a queste condizioni a causa della loro esposizione cumulativa e della maggior durata del lavoro (Soares *et al.*, 2019). I disturbi muscoloscheletrici rappresentano inoltre uno dei motivi più rilevanti di

assenteismo (Stucchi *et al.*, 2018); rispetto al totale dei giorni persi per malattia, il 18% è dovuto a disturbi muscoloscheletrici di cui il 6% per problematiche alla spalla, il 13% al ginocchio e l'81% al rachide (Stucchi *et al.*, 2018). Luger e colleghi (2009) vista l'incidenza dei disturbi muscoloscheletrici sui giorni di assenza sul lavoro, stimati dal 21% al 28% nei 2017-2018 in Olanda, Germania e Regno Unito, hanno deciso di proporre come misura di prevenzione primaria la modifica delle pause di lavoro. Le conclusioni hanno però prove di bassa qualità che diverse frequenze e tipi di interruzione del lavoro siano sufficienti a ridurre considerevolmente l'incidenza dei DMS (Luger *et al.*, 2009); sicuramente vi è un impatto positivo delle frequenze di pause lavorative ma sono necessari maggiori studi che comprendano la possibilità di combinare interventi di pause dal lavoro con altri metodi di prevenzione delle problematiche muscoloscheletriche. Oltre alle modificazioni sulle pause lavorative è necessario, infatti, intervenire a livello ergonomico sul posto di lavoro, migliorando l'ambiente di lavoro e prevenendo i sintomi muscoloscheletrici, riducendo così l'assenteismo, il congedo medico, l'esposizione a fattori di rischi e gli infortuni (Soares *et al.*, 2019). Secondo gli autori lo svolgimento di un programma di esercizio sul posto di lavoro migliora la qualità della vita e il senso di benessere del lavoratore poiché l'attività fisica regolare previene e riduce il rischio di sviluppare diverse malattie, tra cui quelle muscoloscheletriche lavoro-correlate (Soares *et al.*, 2019). A tal proposito, è essenziale ricordare che la salute muscoloscheletrica è fondamentale per la funzione umana, consentendo una maggior capacità lavorativa e un'indipendenza sociale e funzionale (Briggs *et al.*, 2018).

Una strategia di prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici lavoro correlati è lo svolgimento di esercizio fisico; Soares e colleghi nel loro studio hanno proposto programmi di esercizio fisico sul posto di lavoro in varie fasce del giorno. Chiamano "esercizio preparatorio" quello intrapreso all'inizio della giornata di lavoro con lo scopo principale di riscaldare il corpo prima di iniziare l'attività lavorativa. "Esercizio compensativo" sul posto di lavoro è inteso come brevi pause attive con lo scopo di interrompere l'attività lavorativa e rilasciare le tensioni muscoloscheletriche causate da fattori legati al compito o da posture scorrette. Infine, chiamano "esercizio di rilassamento" quello eseguito a fine giornata

lavorativa allo scopo di alleviare le tensioni e rilassare il sistema muscolare; potrebbe essere abbinato a programmi di meditazione, pilates e yoga. Tutti questi programmi di esercizio, se svolti in modo pianificato e appropriato, possono essere efficaci come mezzi di prevenzione primaria, con benefici dei lavoratori stessi e diminuzione dei tassi di assenteismo, infortunio e rischio di sviluppo di disturbi muscoloscheletrici (Soares *et al.*, 2019).

Nel presente studio si è poi quantificato, in termini di media di minuti e giorni, lo svolgimento di attività intense, moderate e di camminate. Nel confronto tra T0 e T1 per il gruppo d'età 20 – 45 anni, i lavoratori hanno aumentato del 10% e dell'1% i giorni e i minuti dedicati allo svolgimento di attività intense, del 10% i giorni dedicati alle attività moderate e del 13% i minuti di camminata. Sono invece diminuiti del 46% i minuti dedicati alle attività moderate e del 14% i giorni di camminate. Per il gruppo < 20 anni e > 45 anni sono aumentati dell'8% i giorni e del 31% i minuti impegnati nell'attività del cammino. I parametri di giorni e minuti per le attività intense e giorni e minuti per le attività moderate si sono ridotti con una differenza che va dall'1% al 23%, con una significativa ( $p = 0,05$ ) riduzione del 22% dei giorni dedicati alle attività moderate. Nei lavoratori frequentanti almeno la metà delle lezioni, il gruppo 20 – 45 anni è migliorato del 6% e del 47% nei giorni dedicati alle attività moderate e nei minuti spesi per le camminate; sono quindi peggiorati nei giorni e nei minuti investiti per le attività intense, nei minuti di attività moderate in modo significativo ( $p = 0,01$ ) e nei giorni di cammino, con differenze rispettivamente del 43%, 12%, 29% e 8%. Il gruppo < 20 anni e > 45 anni dei partecipanti più presenti alle lezioni ha ottenuto un miglioramento del 3% e del 35% nei giorni e nei minuti dedicati alle camminate; hanno tuttavia ridotto i giorni e i minuti spesi per le attività intense (5%, 35%) e per le attività moderate (27%, 23%).

Per quanto riguarda il mantenimento della posizione seduta nel weekend e nelle giornate lavorative, il gruppo d'età 20 – 45 anni ha ridotto del 39% il tempo trascorso seduto durante il lavoro, mentre è aumentato del 9% il tempo trascorso seduto durante il fine settimana. L'altro gruppo d'età ha invece per entrambi gli item ridotto il tempo rispettivamente dell'1% e del 13%. I lavoratori più giovani con 12 o più presenze a T1 hanno ridotto leggermente il tempo trascorso seduti al

lavoro (6%) ma aumentato significativamente ( $p = 0,03$ ) il tempo trascorso seduti nel weekend (60%); i lavoratori più anziani, sempre frequentanti almeno 12 lezioni, hanno invece ridotto il tempo seduti sia nei giorni lavorativi (11%) sia nel fine settimana (31%).

Durante l'attività lavorativa, soprattutto nel caso dei videoterminalisti, la posizione seduta viene mantenuta per la gran parte dell'orario lavorativo, in quanto è quello che la mansione richiede. In questa tipologia di lavoro è fondamentale prevedere delle pause che non siano solo passive; per incentivare le pause attive durante il turno di lavoro potrebbe essere una soluzione combinare assieme all'alzata dalla postazione seduta un compito che richieda uno spostamento. La presenza delle pause attive permetterà al lavoratore di distogliere anche lo sguardo dal computer su cui lavora, rilassando i muscoli oculari oltre che l'intero sistema muscoloscheletrico. Incorporare pause di attività fisica sia al lavoro sia a casa con l'utilizzo di un timer come promemoria per alzarsi e muoversi almeno una volta ogni ora, potrebbe rafforzare l'abitudine dei lavoratori così che diventi una strategia di routine per pian piano ridurre la sedentarietà (Ferguson-Stegall *et al.*, 2019).

Attraverso il calcolo dei MET totali si è potuto infine stimare il livello di fitness dei lavoratori partecipanti al progetto. Quantificando i MET totali si poteva stabilire se un lavoratore risultasse fisicamente attivo (se totale  $> 2520$  MET), sufficientemente attivo (se totale compreso tra 700 e 2519 MET) oppure inattivo (se totale  $< 700$  MET). Il gruppo d'età 20 – 45 anni a T0 presentava 8 inattivi, 5 sufficientemente attivi e 2 attivi; a T1 si è visto uno spostamento da inattivo a sufficientemente attivo ma anche una retrocessione da attivo a sufficientemente attivo, per un totale di 7 inattivi, 7 sufficientemente attivi e 1 attivo. La situazione del gruppo  $< 20$  anni e  $> 45$  anni a T0 si presentava con 4 inattivi, 9 sufficienti e 11 attivi; anche per questo gruppo si è passati a T1 con un calo degli attivi e un aumento degli inattivi e dei sufficientemente attivi, per un totale di 5 inattivi, 12 sufficientemente attivi e 7 attivi. In entrambi i gruppi si è inoltre verificato un calo rispettivamente del 38% e del 9% dei MET totali passando da  $2028,3 \pm 3525,2$  a  $1260,4 \pm 1290,6$  per il gruppo di lavoratori 20 – 45 anni e da  $3020,21 \pm 2319,7$  a  $2759,5 \pm 2876,4$  per il gruppo  $< 20$  anni  $> 45$  anni.

Anche per i partecipanti ad almeno la metà delle sedute si sono evidenziate delle modifiche positive e negative; nello specifico, il gruppo d'età 20 – 45 anni è passato da una situazione T0 di 2 inattivi, 5 sufficienti e 2 attivi a 4 inattivi, 1 sufficientemente attivo e 4 attivi a T1. Un passo avanti è stato fatto per quei lavoratori che sono passati da sufficienti ad attivi. In questo gruppo la quantità di MET totali da T0 a T1 è aumentata dell'87% passando da  $1869,3 \pm 1364,8$  a  $3499,5 \pm 6147,5$ . Il gruppo < 20 anni e > 45 anni ha invece ridotto significativamente ( $p = 0,03$ ) i MET totali del 38% passando da  $3182,2 \pm 2069,8$  a  $2400,8 \pm 1788$  e mostrando una situazione a T0 di 1 inattivo, 6 sufficienti e 8 attivi per arrivare a T1 con 2 inattivi, 9 sufficienti e 4 attivi.

Nonostante lo svolgimento di esercizio fisico nelle due sedute a settimana del progetto, la maggioranza dei lavoratori coinvolti non è riuscita ad avere un miglioramento significativo del livello di fitness. Questo passaggio di numerose persone da attive a sufficienti o da sufficienti ad inattive rappresenta un dato allarmante in quanto, probabilmente, oltre alle lezioni del progetto i lavoratori non frequentavano altri tipi di attività che permettessero di aumentare e modificare in positivo i MET totali; oltre tutto, con l'avanzare delle lezioni da remoto, potrebbe essere che alcuni lavoratori abbiano abbandonato o svolto con meno regolarità alcune attività intense, moderate o camminate che magari frequentavano abitualmente prima di aderire al progetto.

Dall'interpretazione di questi ultimi dati si evince come la non modifica o addirittura la riduzione del livello di fitness viaggi di pari passo con l'aumento della sedentarietà. Il problema della sedentarietà, infatti, si sta sempre più diffondendo, portando le persone, anche più giovani, ad essere fisicamente meno attive. Gli adulti in età lavorativa sono soggetti a numerose barriere che ostacolano la partecipazione a programmi di esercizio fisico, prima tra tutti la mancanza di tempo e di interesse verso l'attività fisica. Se combiniamo questa realtà con ambienti di lavoro prevalentemente sedentari ed elevate quantità di tempo trascorso seduti anche a casa, viene intuibile come non si riesca a soddisfare le linee guide settimanali indicate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità. Per andare incontro alle esigenze di ottimizzazione del tempo dedicato all'esercizio fisico, le prove dimostrano che brevi periodi di movimento svolti più volte nell'arco della giornata

comportano numerosi benefici per la salute; rispetto agli individui fisicamente inattivi, infatti, coloro che svolgevano una media di 15 minuti al giorno di attività riducevano del 14% il rischio di mortalità per tutte le cause (Ferguson-Stegall *et al.*, 2019). Si sta sempre più diffondendo l'allenamento ad intervalli ad alta intensità, noto come HIIT, che può rappresentare una modalità ideale, rispetto all'allenamento tradizionale, per quelle persone con vincoli di tempo; l'allenamento HIIT, che comporta sforzi intensi (>80% FC massima) in sessioni di breve durata (15-20 minuti), è molto efficace ed efficiente per ottenere benefici e migliorare la forma cardiorespiratoria negli adulti in età lavorativa (Ferguson-Stegall *et al.*, 2019). Oltre alla componente cardiovascolare, dovrebbe essere svolto un allenamento contro resistenza per migliorare la forza, che sia in palestra, a casa, a corpo libero o con l'utilizzo di piccoli attrezzi.

Vi sono tuttavia altre strategie per diventare fisicamente attivi che partono proprio dalla modifica dello stile di vita quotidiano. Piccoli cambiamenti come scegliere di salire le scale piuttosto che prendere l'ascensore, parcheggiare lontano dall'ingresso, preferire gli spostamenti a piedi o in bicicletta e camminare interrompendo le lunghe ore di sedentarietà, sono raccomandazioni e consigli utili per iniziare a diventare sempre più attivi. Ritagliare brevi periodi di attività fisica durante la giornata in modo creativo, fattibile ed efficiente in termini di tempo è una delle strategie più efficaci per aumentare il livello di fitness degli adulti in età lavorativa e, di conseguenza, migliorare il loro stato di salute (Ferguson-Stegall *et al.*, 2019).

## 5. LIMITI DELLO STUDIO

Questo studio presenta alcune limitazioni. In primo luogo, sebbene l'adesione al progetto fosse totalmente gratuita e quindi ci si aspettava una partecipazione sostanziosa, già dalle prime sedute di esercizio molti lavoratori hanno dimostrato poca costanza nel frequentare le lezioni, con conseguente riduzione dei benefici attesi.

Durante lo svolgimento delle lezioni, molti lavoratori collegati alla piattaforma tenevano spente le videocamere, pertanto i professionisti incaricati nella gestione dell'attività non potevano correggere in modo individuale l'esecuzione degli esercizi; inoltre, non potendo visionare come i lavoratori svolgevano gli esercizi proposti è risultata difficile la gestione della progressione e l'inserimento di difficoltà all'interno del programma di allenamento. Anche il rapporto relazionale con i lavoratori è risultato a volte difficoltoso, in quanto non vedendoli tutti "faccia a faccia" non sempre si riusciva ad interpretare le loro sensazioni. Di contro, la possibilità di svolgere le lezioni da remoto e con una fascia oraria scelta consentiva ai lavoratori di non doversi spostare dalla propria abitazione, dimezzando così il tempo impiegato per lo svolgimento dell'attività e diventando molto più accessibile e gestibile, in relazione al lavoro e agli altri impegni personali. Altra difficoltà incontrata riguarda la disomogeneità dei gruppi. Infatti, i lavoratori che hanno scelto di inserirsi nei due gruppi di attività (Gruppo A e Gruppo B) avevano tutti età e background diversi. Per alcuni lavoratori determinati esercizi potevano già rappresentare un grado di difficoltà elevato, soprattutto se questo progetto rappresentava per loro un primo approccio all'esercizio fisico; per altre persone invece quell'esercizio poteva risultare facile e avrebbero voluto cimentarsi in qualcosa di più complesso. La bravura dei professionisti che tenevano le sedute è stata quella di proporre esercizi fattibili per tutti, con la possibilità di aumentare o diminuire la difficoltà sulla base delle esigenze personali dei lavoratori.

Infine, la compilazione del questionario è risultata probabilmente poco guidata e complessa per alcuni item, soprattutto la parte relativa alla quantificazione delle attività intense, moderate e delle camminate. Molti lavoratori non sono riusciti a

quantificare come richiesto i giorni e minuti dedicati a tali attività con una conseguente faticosa interpretazione dei risultati.

## **6. CONCLUSIONE**

Questo studio aveva lo scopo di evidenziare gli effetti di un programma di esercizio svolto da remoto nelle diverse fasce d'età dei lavoratori partecipanti. Nelle fasce d'età considerate vi sono state modifiche sia positive sia negative dei parametri di dolorabilità in cinque distretti corporei, nella quantificazione del tempo dedicato ad attività intense, moderate, camminate, del tempo trascorso seduti ed infine nel livello di fitness dei partecipanti. Nel presente studio anche i lavoratori partecipanti a più della metà delle sedute di esercizio fisico da remoto hanno ottenuto dei peggioramenti probabilmente dettati dalle limitazioni dello studio. Per evidenziare ancora di più gli effetti di un programma di esercizio da remoto è fondamentale mantenere costanti nel tempo le presenze alle sedute e incoraggiare i partecipanti ad essere più interattivi dietro allo schermo, così da garantire una corretta esecuzione e progressione degli esercizi. Infine, è buona prassi stimolare i lavoratori nel mantenere regolarità e continuità nelle loro attività fisiche quotidiane, offrendo anche spunti e opportunità per intraprendere nuove tipologie di esercizio fisico, con l'obiettivo di ridurre la sedentarietà, i rischi di sviluppare patologie croniche e muscoloscheletriche e raggiungere maggiori benefici in termini di salute e benessere psicofisico.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Murrell H. K. F. (1965); "*Ergonomics*". Dordecht; Springer.
2. Agenzia Europea per la Salute e Sicurezza sul Lavoro, (2022); "*Malattie sul lavoro: Promozione della salute sul luogo di lavoro*".
3. Ainsworth BE., Haskell WL., Herrmann SD., Meckes N., Bassett DR. JR., Tudor-locke C., Greer JL., Vezina J., Whitt-Glover MC., Leon AS. (2011); "2011 Compendium of Physical Activities: A second Update of Codes and MET Values". *Medicine & Scienze in Sports & Exercise* 43, 1575-1581.
4. American College of Sports Medicine (ACSM) (2018); "Physical Activity Guidelines for Americanes 2nd edition". *U.S. Department of Health and Human*.
5. Bijur P.E., Silver W., Gallagher E.J., (2001); "Realibility of the Visual Analog Scale for Measurament of Acute Pain". *Academy Emergency Medicine* n°12 vol. 8.
6. Briggs A.M., Cross M.J., Hoy D.G., Sanchez-Riera L., Blyth F.M., Woolf A.D., March L., (2016); "*Musculoskeletal Health Conditions Represent a Global Threat to Healthy Aging: A Report for the 2015 World Health Organization World Report on Ageing and Health*". *The Gerontologist* vol. 56.
7. Briggs A.M., Woolf A.D., Dreinhofer K., Homb N., Hoy D.G., Kopansky-Giles D., Akesson K., March L., (2018); "Reducing the global burden of musculoskeletal conditions". *Bull World Health Organisation*, 96(5): 366-368.
8. Brinjikji W., Luetmer P.H., Comstock B., Bresnahan B.W., Chen L.E., Deyo R.A., Halabi S., Turner J.A., Avins A.L., James K., Wald T.J., Kallmes D.F., Jarvik G.J.,(2015); "Systematic Literature review of Imaging Features of Spinal Degeneration in Asymptomatic Populations". *AJNR*, 36(4):811-816.
9. Bull F.C., Al-Ansari S.S., Biddle S., et al. (2020); "World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour". *British Journal of Sports Medicine*, 54:1451-1462.
10. Canadian Centre for Occuapational Health and Safety (C.C.O.H.S.) (2008); "*Diseases, disorder and injuries: Work-related muscoloskeletal disorders (WMSDs)*".
11. Colombini D., Colantuoni L., Occhipinti E., Pezoa Villanieva M., Hernandez A., Facci R.C., Santino E., (2022); "Latin Questionnaire: a threshold strategy for anamnestic screening of occupational

- musculoskeletal disorders through specific reference groups”. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 20(2): 328-339.
12. (2022) *D.lgs. 9 aprile 2008, n° 81 – Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro*. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.
  13. Erickson K.I., Hillman C., Stillman C.M., Ballard R.M., Bloodgood B., Conroy D.E., Macko R., Marquez D.X., Petruzzello S.J., Powell K.E. (2019); “Physical Activity, Cognition and Brain Outcomes: A review of 2018 Physical Activity Guidelines. *Medicine Science Sport Exercise*, 51(6):1242-1251.
  14. EU-OSHA, (2020-2022); “*Healthy Workplaces Lighten the Load*”.
  15. Furguson-Stegall L., Robb J.D., (2019); “Effective strategies to increase physical activity in the working years”. *ACSM’s Health & Fitness Journal*, 23(5): p 26-33.
  16. Gobba F., Gherzi R., Martinelli S., Richeldi A., Clerici P., Grazioli P., (2008); “Traduzione in lingua italiana e validazione del questionario standardizzato Nordic IRSST per la rilevazione di disturbi muscoloscheletrici”. *Medicina del Lavoro*, 99 (6): 424-443.
  17. INAIL, (2019); “*Conoscere il rischio: movimentazione manuale dei carichi. La norma tecnica UNI ISO 11228. 1 Lifting and carrying*”. INAIL Contrap.
  18. INAIL, (2022); “*Infortuni e malattie professionali, online gli open data Inail del 2022*”.
  19. ISO 11228-1, (2021); “*Ergonomics – Manual Handling – part 1: lifting, lowering and carrying*”.
  20. Keith N.R., Clark D.O., Stump T.E., Miller D.K., Callahan C.M., (2014); “Validity and Reliability of the Self-Reported Physical Fitness (SRFit) Survey”. *J Phys Act Health* , 11(4): 853-859.
  21. Keith N.R., Stump T. E., Clark D.O., (2012); “Developing a Self-Reported Physical Fitness Survey”; . *Medicine Science Sport Exercise* , 44(7): 1388-1394.
  22. Kodraliu G., Mosconi P., Groth N., Carmosino G., Perilli A., Gianicolo E.A.L., Rossi C., Apolone G., (2001); “Subjective health status assessment: evaluation of the Italian version of the SF-12 Health Survey. Results form the MiOS Poject”. *Journal of Epidemiology and Biostatistics* vol. 6 n°3 , 305-316.
  23. Krishnan K.S., Raju G., Shawkataly O., (2021); “Prevalence of work-related musculoskeletal disorders: psychological and physical risk factors”. *In J Environ Res Public Health*, 18(17):9361.

24. Luger T., Maher C.G., Rieger M.A., (2019); “Work-break schedules for preventing musculoskeletal symptoms and disorders in healthy workers”. *Cochrane Database Systematic Review*.
25. Mannocci A., Di Thiene D., Del Cimmuto A., Masala D., Boccia A., De Vito E., La Torre G., (2010); “International Physical Activity Questionnaire: validation and assessment in an Italian sample”. *Ital J Public Health*, 7(4):369-76.
26. Redazione InSic., (2022); “*Disturbi muscoloscheletrici e rischi psicosociali: strumenti informativi EU-OSHA*”.
27. Rikli R.E., Jones C.J., (2012); “Development and Validation of Criterion-Referenced Clinically Relevant Fitness Standards for Maintaining Physical Independence in Later Years”. *The Gerontologist*, vol. 53, n° 2,, 255-267.
28. Soares C.O., Pereira B.F., Pereira-Gomes M.V., Marcondes L.P., De Campos-Gomes F., De Melo-Neto J.S., (2019); “Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: narrative review”. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 17(3):415-430.
29. (2020) *Sorveglianza PASSI (Progressi delle Azienda Sanitarie per la Salute in Italia)*. Epicentro Istituto Superiore di Sanità.
30. Stucchi G., Cairoli S., Crapanzano R., Basilico S., Leocata G., Battevi N., (2018); “Prevalenza di disturbi e patologie muscoloscheletriche in lavoratori attivi non esposti a sovraccarico biomeccanico”. *Medicina del Lavoro*, 109(1):3-15.
31. Waters T.R., Lu M.L., Occhipinti E., (2007); “New procedure for assessing sequential manual lifting jobs using the revised NIOSH lifting equation”. In *Ergonomics*, vol. 5 (p. 1761-1770).
32. World Health Organization (WHO), (2022); “*Physical activity*”.
33. World Health Organization (WHO), (2022); “*Musculoskeletal health*”.