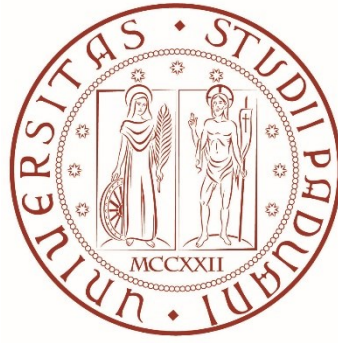




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Medicina

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

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

Effetti di protocolli di nordic walking su persone
sovrappeso e obese: revisione della letteratura

Relatore:
Ch.mo Prof.
Natale Canale

Laureando:
Samuele Tonello

Anno Accademico 2025/2026

ABSTRACT

Il sovrappeso e l'obesità sono condizioni sempre più diffuse a livello globale. Sono associate ad un aumento del rischio cardiovascolare e a problemi metabolici. L'attività fisica è una strategia utile per prevenire e trattare questo eccesso ponderale e, tra le diverse modalità di esercizio fisico, il nordic walking risulta efficace e accessibile anche per persone sedentarie e obese. L'obiettivo di questo elaborato di tesi è revisionare le evidenze empiriche sugli effetti del nordic walking in persone sovrappeso e obese. Vengono analizzati i cambiamenti riguardanti la composizione corporea, parametri metabolici, capacità aerobica e funzionale, aspetti legati all'aderenza al programma di allenamento e alla qualità della vita. È stata condotta una revisione della letteratura scientifica tramite il motore di ricerca accademico PubMed. I risultati indicano che il nordic walking permette di ridurre la massa corporea, il BMI e la circonferenza vita, soprattutto con interventi di lunga durata. Si riduce la massa grassa e migliora la distribuzione del tessuto adiposo. Per quanto riguarda i parametri metabolici, il nordic walking determina un miglioramento del controllo glicemico e un abbassamento della glicemia. Apporta benefici anche a livello del profilo lipidico. Migliora poi la capacità aerobica, la capacità funzionale e la forza muscolare.

Nonostante il maggiore dispendio energetico del nordic walking rispetto al cammino tradizionale (a parità di velocità), il nordic walking è ben tollerato dai partecipanti, che riportano una bassa-moderata percezione individuale dello sforzo e mantengono una buona aderenza al programma di attività. Gli studi scientifici analizzati presentano però alcuni limiti. Nello specifico: numerosità dei campioni ridotta, protocolli non standardizzati e una durata spesso limitata (poche settimane), senza ulteriori follow-up. Il presente elaborato di tesi, tenendo conto dei limiti degli studi analizzati conclude che il nordic walking è un'attività efficace, accessibile e sostenibile per persone sovrappeso e obese. Ovviamente sono necessari studi futuri per avere risultati più generalizzabili e significativi.

Overweight and obesity are becoming more common all over the world. They are associated with an increased risk of cardiovascular and metabolic diseases. Physical activity is a useful strategy to prevent and treat excess body weight. Nordic walking is a form of physical activity that is effective and accessible even in sedentary and obese people.

The aim of this thesis is to review the effects of nordic walking in overweight and obese individuals. The study examines changes in body composition, metabolic parameters, aerobic and functional capacity, as well as adherence to the training program and quality of life. A review of the scientific literature was conducted using PubMed.

The results show that nordic walking leads to reductions in body weight, BMI, and waist circumference, especially in long-term programs. It also reduces fat mass and improves adipose tissue distribution in the body. Regarding metabolic parameters, nordic walking improves glycemic control and lowers blood glucose levels. It also has positive effects on the lipid profile. In addition, it improves aerobic capacity, functional ability, and muscle strength.

Although nordic walking increases energy expenditure compared with conventional walking (at a matched speed), it is well tolerated by participants, who typically report lower perceived effort and good adherence to the training program.

However, the studies analyzed have some limitations, such as small sample sizes, non-standardized protocols, and short intervention periods without long-term follow-up.

Considering these limitations, this thesis concludes that nordic walking is an effective, accessible, and sustainable activity for overweight and obese people. However, more studies are needed to obtain more reliable and generalizable results.

INDICE

1 Introduzione	5
1.1 Nordic walking	5
1.2 Sovrappeso e obesità	9
1.3 Interventi di prevenzione e contrasto di sovrappeso e obesità	13
2 Metodologia	16
2.1 Strumenti	16
2.2 Criteri di selezione	17
2.3 Sintesi degli studi	18
3 Risultati	29
3.1 Effetti sui parametri biologici	29
3.2 Effetti sui parametri fisici e psicologici	35
4 Discussione	38
4.1 Evidenze degli studi analizzati	38
4.2 Implicazioni pratiche	46
4.3 Limiti	48
4.4 Prospettive per la ricerca futura	50
Bibliografia	52
Sitografia	56

CAPITOLO 1 INTRODUZIONE

1.1 – NORDIC WALKING

Il nordic walking nasce come forma di camminata con i bastoncini nel 1930. Veniva praticata come allenamento estivo o autunnale dagli atleti scandinavi di sci di fondo e camminata nordica, quando la poca neve non permetteva la pratica della disciplina principale. Grazie al lavoro dell'allenatore svedese Bengt Nilsson, questa pratica ha iniziato a diffondersi tra alcuni atleti di fondo italiani, con una tecnica ancora lontana da quella attuale. Negli anni '80 la camminata con i bastoncini aumenta la sua popolarità grazie a Tom Rutlin, ex runner americano, che sviluppò un metodo per allenare tutto il corpo accessibile alla popolazione generale. Venne chiamato "Exer-Striding" (passo lungo), sviluppandosi poi in quello che oggi viene conosciuto come nordic walking. Ufficialmente questa disciplina sportiva nasce nel 1997, quando lo studente finlandese Marko Kantaneva la presenta nella sua tesi di laurea presso il "Finnish Sports Institute" a Vierumäki, contribuendo a definirne principi teorici e metodologici. In Italia, il nordic walking si è sviluppato nella regione Trentino-Alto Adige a partire dal 2003 per poi espandersi in tutta la penisola. Ad oggi è una disciplina riconosciuta dalla Federazione Italiana di Atletica Leggera (Scuola Italiana nordic walking, consultato nel 2026).

Il nordic walking è una forma di attività fisica aerobica basata sul cammino, accessibile e praticabile in diversi contesti ambientali e adatta a un'ampia fascia di popolazione. Si colloca a un'intensità intermedia tra la camminata e la corsa, risultando adatta a persone che necessitano di un'attività aerobica efficace e sostenibile nel lungo periodo (Tschentscher et al., 2013). Viene svolta utilizzando una coppia di bastoncini, attraverso cui si esercita una spinta a terra che facilita l'avanzamento. A differenza della camminata tradizionale, il nordic walking coinvolge in modo simultaneo arti inferiori, arti superiori e la muscolatura del tronco (Tschentscher et al., 2013). Il gesto appare semplice, ma la tecnica del nordic walking comprende una serie di elementi complessi che richiedono coordinazione, controllo e consapevolezza del corpo e del movimento. L'attività è di tipo aerobico e prevede movimenti ritmici e continui (Scuola Italiana nordic walking, consultato nel 2026).



Figura 1 – Tecnica alternata del nordic walking

La Federazione Italiana di Atletica Leggera (FIDAL) indica che il nordic walking si basa sulla coordinazione tra arti superiori e inferiori che può essere espressa attraverso diverse modalità. La tecnica più comune è la tecnica alternata: si esegue un movimento in opposizione tra braccia e gambe in cui un arto superiore esercita la spinta a terra mentre l'altro si trova in fase di recupero come rappresentato in figura 1 (generazione digitale da prompt dell'autore: “Full-body side profile photograph of a man practicing nordic walking, holding trekking poles, isolated on a solid white background”, 2026). La tecnica parallela prevede, invece, un movimento simultaneo degli arti superiori che spingono in modo coordinato con entrambi i bastoncini.

Il gesto tecnico si compone di tre fasi principali: carico, spinta e recupero da eseguire in modo coordinato per garantire l'efficacia del gesto.

Il nordic walking, dal punto di vista del movimento, si basa su tre elementi principali. Il primo elemento riguarda la dinamica del cammino: il piede e la sua rullata rappresentano la base del movimento e garantiscono stabilità e continuità nella progressione. Il secondo elemento riguarda l'utilizzo degli arti superiori: l'utilizzo dei bastoncini permette di

coinvolgerli maggiormente. Il terzo elemento riguarda la parte centrale del corpo, il core (con funzione di stabilizzazione) che permette di mantenere il controllo posturale durante l'esecuzione della camminata. Le tre componenti messe insieme permettono di passare da un'attività semplice come il cammino tradizionale a una forma di esercizio più strutturato (Scuola Italiana nordic walking, consultato nel 2026).

Il regolamento ufficiale delle competizioni di nordic walking (FIDAL, 2019) definisce le norme tecniche di questa disciplina. Tali norme risultano utili anche in ambito non agonistico in quanto definiscono la corretta esecuzione del gesto e l'utilizzo degli attrezzi per garantire l'efficacia dell'attività e promuovere la sicurezza durante lo svolgimento della stessa. FIDAL (2019) indica che il nordic walking è una disciplina di camminata sportiva che prevede il mantenimento del contatto continuo con il suolo durante l'esecuzione del gesto, evitando la fase di volo tipica della corsa. Il contatto con il piede al suolo inizia con la fase di appoggio di tallone, continua con la rullata completa del piede coinvolgendo l'intero arco plantare e termina con la fase di spinta con l'avampiede. Non bisogna flettere eccessivamente le gambe con abbassamento del bacino né fare un'eccessiva rotazione imitando il gesto tecnico della marcia. L'uso corretto dei bastoncini è parte integrante del gesto tecnico. Devono appoggiare al suolo nella zona compresa tra i due piedi. La spinta sul bastoncino deve essere attiva, potente e coordinata. Durante la fase di appoggio a terra, l'arto superiore si estende progressivamente e la spinta si conclude oltre la linea dell'anca completando così il gesto tecnico. La spinta deve essere continua e proseguire anche dopo il superamento dell'anca fino alla fase di apertura della mano, seguita dal richiamo dell'arto. Questo contribuisce all'attivazione della muscolatura del tronco e degli arti superiori. L'appoggio del bastoncino a terra deve essere sincronizzato con il contatto del tallone del piede anteriore, rispettando così la coordinazione tra arti superiori e inferiori (FIDAL, 2019). L'apprendimento della tecnica corretta di nordic walking costruisce nuovi schemi motori promuovendo lo sviluppo della coordinazione, della percezione del movimento e dell'equilibrio. La pratica costante migliora il controllo posturale, utile sia durante l'attività fisica, sia nello svolgimento delle attività quotidiane. Il regolamento indica che i bastoncini devono essere della stessa lunghezza e dotati di un sistema di impugnatura con un laccio che consente una presa stabile e funzionale durante tutto l'arco di movimento, dalla spinta al recupero (FIDAL, 2019). La scelta dei bastoncini deve essere effettuata in base alle caratteristiche individuali, considerandone la lunghezza e anche la qualità dei materiali.

Quando vengono impugnati correttamente e posizionati davanti alla persona, il gomito deve formare un angolo di circa 90°. Bisogna prestare attenzione alle calzature che devono essere adeguate al tipo di terreno, garantire comfort nella calzata, stabilità e buona aderenza al suolo. Nelle competizioni, infatti, sono ammesse solamente calzature sportive con caratteristiche strutturali e grip adeguati al terreno di gara (FIDAL, 2019).

Il nordic walking determina una serie di adattamenti biologici-fisiologici. Dal punto di vista cardiovascolare e respiratorio, determina un miglioramento della funzionalità generale grazie al lavoro aerobico. L'utilizzo dei bastoncini comporta un aumento del consumo di ossigeno (VO₂), della frequenza cardiaca e del dispendio energetico. Tutti parametri che, a parità di velocità, risultano maggiori nel nordic walking rispetto al cammino tradizionale (Figard-Fabre et al., 2010; Tschentscher et al., 2013).

Figard-Fabre et al. (2010) hanno analizzato le risposte fisiologiche della camminata con i bastoncini rispetto a quella tradizionale. In dettaglio, indicano che il nordic walking è caratterizzato da una maggior richiesta respiratoria: la ventilazione è significativamente più elevata con i bastoncini (31.56 ± 11.09 l/min), rispetto alla camminata senza bastoncini (27.91 ± 11.04 l/min; $P < 0.001$). La ventilazione cambia anche in base all'inclinazione del terreno: in discesa è risultata pari a 21.6 ± 5.7 l/min, in piano 28.1 ± 6.8 l/min e in salita 39.4 ± 11.6 l/min. Anche il consumo di ossigeno è significativamente più elevato nel nordic walking: con i bastoncini è pari a 1213.6 ± 371.7 ml/min, mentre nella camminata normale è pari a 1050.7 ± 395.1 ml/min. Questo parametro risente dell'inclinazione del terreno con valori medi pari a: 772.5 ± 204.4 ml/min in discesa, 1107.1 ± 213.4 ml/min in piano e 1522.8 ± 296.1 ml/min in salita. Gli autori indicano anche un aumento percentuale di consumo di ossigeno nella camminata con bastoncini rispetto a quella tradizionale: $34 \% \pm 20 \%$ in discesa, $16 \% \pm 11 \%$ su terreno piano e $8 \% \pm 7 \%$ in salita.

Il costo energetico del nordic walking è significativamente più elevato (3.6 ± 1.2 J/kg/m) rispetto alla camminata normale (3.0 ± 1.3 J/kg/m). Ci sono variazioni in base all'inclinazione del terreno con valori medi pari a: 2.0 ± 0.6 J/kg/m in discesa, 3.2 ± 0.5 J/kg/m in piano e 4.8 ± 0.7 J/kg/m in salita. L'apprendimento della tecnica aumenta l'intensità energetica del nordic walking con un incremento del costo energetico dal $20 \% \pm 19 \%$ al $37 \% \pm 37 \%$.

Il nordic walking aumenta la richiesta cardiovascolare rispetto al cammino tradizionale: la frequenza cardiaca nel nordic walking risulta significativamente più elevata (108 ± 15 bpm)

rispetto alla camminata (99 ± 15 bpm), con valori differenti in base all'inclinazione del terreno: in discesa pari a 92 ± 11 bpm, in piano pari a 102 ± 11 bpm e in salita pari a 118 ± 11 bpm. I risultati sono coerenti con quanto riportato in letteratura: il nordic walking determina un incremento del consumo di ossigeno (+ 11–23 %), della frequenza cardiaca (+ 4–18 %) e del dispendio energetico (+ 18–22 %) rispetto alla camminata tradizionale (Tschentscher et al., 2013).

Se praticato su terreni pianeggianti, con pendenze lievi e su fondo regolare, il nordic walking risulta un'attività a basso impatto articolare, che riduce il rischio di sollecitazioni traumatiche. Presenta un basso tasso di infortuni rispetto ad altri sport, risultando una pratica sicura anche per persone non allenate (Tschentscher et al., 2013).

Può essere praticato in vari ambienti con l'accortezza di mantenere una corretta esecuzione tecnica. Viene consigliato di svolgere il nordic walking su terreni pianeggianti o con leggere pendenze, con fondo regolare e compatto. Risultano ottimali sentieri ben curati, strade sterrate, parchi, argini e spiagge. In caso di necessità si può considerare di svolgere l'attività anche in ambiente urbano (Scuola Italiana nordic walking, consultato nel 2026).

L'ambiente esterno, unito al movimento e alla respirazione, sembra contribuire a migliorare il benessere psicologico della persona e a ridurre i livelli di stress. L'attività, se svolta in gruppo può offrire opportunità di socializzazione e condivisione (Scuola Italiana nordic walking, consultato nel 2026). Il nordic walking sembra un'attività efficace per il miglioramento del benessere generale a tutte le età, infatti, una revisione della letteratura la definisce come un intervento efficace in ambito di prevenzione primaria e secondaria (Tschentscher et al., 2013). Infine, non richiedendo un investimento economico elevato, risulta accessibile a quasi la totalità della popolazione.

1.2 – SOVRAPPESO E OBESITÀ

Il sovrappeso viene definito dalla World Health Organization (WHO, 2025) come una condizione caratterizzata da un eccessivo accumulo di grasso corporeo. L'obesità è classificata come una malattia cronica e recidivante. È causata da interazioni complesse tra fattori genetici, neurobiologici, ambientali e comportamentali, che includono aspetti legati all'alimentazione, all'accesso a cibi sani e alle dinamiche del sistema alimentare (WHO, 2025). La diagnosi di sovrappeso o obesità viene effettuata principalmente sulla base

dell'indice di massa corporea (Body Mass Index, BMI) calcolato come rapporto tra massa corporea (espressa in chilogrammi) e il quadrato dell'altezza (espressa in metri). Il BMI è un indicatore indiretto di adiposità e quindi, se necessario, deve essere integrato con altre misurazioni come la circonferenza della vita per fare diagnosi. In dettaglio, secondo WHO (2025), un adulto è sovrappeso quando il suo BMI è maggiore o uguale a 25. Viene classificato obeso quando il suo BMI è maggiore o uguale a 30. Per i bambini e gli adolescenti i criteri diagnostici sono diversi (WHO, 2025). Tra i 5 e i 19 anni, il sovrappeso è definito da un BMI superiore ad una deviazione standard rispetto al valore mediano di riferimento. L'obesità è definita da un valore che supera di due deviazioni standard il valore mediano. Nei bambini sotto i 5 anni vengono utilizzati indicatori specifici basati sul rapporto tra peso e altezza. Il bambino sovrappeso supera le due deviazioni standard dalla mediana; quello obeso supera le tre deviazioni standard dalla mediana.

L'obesità è associata ad uno stato di infiammazione cronica di basso grado nota anche come low grade inflammation (Ahmed & Mohammed, 2025). Questo stato infiammatorio si sviluppa a partire dalla sedentarietà e dall'eccessivo introito energetico che provoca l'espansione del tessuto adiposo. Ciò provoca un'alterazione della funzione del tessuto adiposo che mostra ipertrofia e iperplasia degli adipociti; ciò porta ad ipossia e disfunzione degli adipociti che innescano una cascata di risposte cellulari allo stress, le quali mantengono uno stato infiammatorio cronico di basso grado. In dettaglio: gli adipociti ipertrofici secernono adipochine pro-infiammatorie, richiamano cellule immunitarie (macrofagi M1) che secernono ulteriori citochine pro-infiammatorie e viene inoltre ridotta la produzione di adiponectina (protettiva). Inoltre, vengono evidenziate alterazioni a livello del microbiota intestinale. La low grade inflammation causa disfunzioni metaboliche e squilibrio ormonale; a livello del tessuto adiposo mantiene la disfunzione degli adipociti e autoperpetua la cronicità dell'infiammazione; può accelerare la progressione dell'osteoartrite (Ahmed & Mohammed, 2025).

Negli ultimi dieci anni la diffusione di questa patologia è aumentata in tutto il mondo. Due autori la definiscono come “vera e propria epidemia globale” (Ahmed & Mohammed, 2025). Questo incremento dipende da diversi fattori: maggiore disponibilità di cibo, cambiamenti nelle abitudini alimentari, nei livelli di attività fisica, nei comportamenti individuali e sociali e nello sviluppo socioeconomico. La globalizzazione e l'evoluzione dei sistemi alimentari

industrializzati hanno infatti contribuito allo sviluppo di un ambiente definito “obesogenico”, ossia che favorisce lo sviluppo dell’obesità.

Le stime attuali indicano che oltre un miliardo di persone nel mondo vive in condizione di obesità. La prevalenza della malattia è in costante aumento in quasi tutti i paesi del mondo (WHO, 2025; Ahmed & Mohammed, 2025).

Per quanto riguarda l’epidemiologia, nel 2022 si stimano circa 2,5 miliardi di adulti in sovrappeso e 890 milioni di adulti obesi, pari al 16 % della popolazione (WHO, 2025). Complessivamente, il 43 % degli adulti sopra i 18 anni risulta sovrappeso, con una distribuzione simile tra i due sessi (43 % donne e 44 % uomini). La percentuale è aumentata esponenzialmente, infatti, nel 1990, il tasso di sovrappeso era del 25 %. Questi dati sono coerenti con le evidenze della letteratura, che riportano un incremento della prevalenza di obesità globale più che raddoppiato negli ultimi decenni (Ahmed & Mohammed, 2025).

La distribuzione di sovrappeso e obesità non è omogenea a livello geografico. Nelle regioni del Sud-est asiatico e dell’Africa la prevalenza combinata di sovrappeso e obesità è pari al 31 %. Nelle Americhe, invece, è pari al 67 % (WHO, 2025).

Nel 2024, sono stimati circa 35 milioni di bambini sotto i 5 anni in sovrappeso, con una maggior incidenza nei paesi a basso e medio reddito. Nella fascia tra 5 e 19 anni, nel 2022 circa 390 milioni di persone sono risultate sovrappeso, con una prevalenza più che raddoppiata dal 1990 (da 8 % a 20 %). L’obesità, in questa fascia, è passata da 2 % a 8 % (WHO, 2025).

In Italia, secondo i dati dell’Istituto Superiore di Sanità (ISS) relativi al periodo 2023-2024, il 32,6 % degli adulti risulta sovrappeso e il 10,4 % obeso, per un totale di 43 % della popolazione adulta italiana in eccesso ponderale. Questi dati hanno una distribuzione geografica non omogenea: le regioni meridionali hanno una prevalenza maggiore di adulti sovrappeso rispetto alle regioni del nord. In dettaglio, si osservano valori più elevati di sovrappeso in Puglia (38,6 %), Campania (37,4 %) e Basilicata (37 %) e di obesità in Molise (15,5 %) e Campania (12,9 %). Valori più favorevoli nelle regioni del centro-nord, dove si registrano tassi di obesità pari a: 7,1 % in Valle d’Aosta, 7,4 % in provincia autonoma di Bolzano e 8,0 % in Lombardia; tassi di sovrappeso pari a 27,5 % in Sardegna e 28,3 % della Toscana.

Un altro fattore importante che influenza la prevalenza di sovrappeso e obesità è l’età. Secondo i dati dell’ISS relativi al periodo 2023-2024, nella fascia 18-34 anni si osservano

valori pari al 21,5 % per il sovrappeso e 5,5 % per l'obesità. Nella fascia 35-49 anni si osservano valori pari al 32,4 % per il sovrappeso e 9,7 % per l'obesità. Nella fascia 50-69 anni valori pari al 39,3 % per il sovrappeso e 13,7 % per l'obesità. Sono presenti grandi differenze tra i due sessi: i maschi mostrano una prevalenza maggiore di sovrappeso e obesità rispetto alle donne: per il sovrappeso 40,7 % contro il 24,6 % femminile. Per l'obesità 11,2 % contro il 9,6 % femminile (ISS, 2024).

In Italia, sovrappeso e obesità sono monitorati tramite sistemi di sorveglianza epidemiologica che permettono di analizzare lo stato di salute della popolazione e valutare i fattori di rischio per fasce d'età. Per la popolazione adulta (18-69 anni) è attivo il sistema di sorveglianza "PASSI" che raccoglie informazioni tramite indagini a campione riguardo gli stili di vita e i comportamenti a rischio associati alle malattie croniche non trasmissibili (ISS, 2024). Per la popolazione anziana (over 65 anni) è attivo il sistema Passi d'Argento (PdA) che raccoglie informazioni su stile di vita, condizione di salute e abitudini delle persone, includendo dati su obesità e sovrappeso.

Le cause dell'obesità sono di natura multifattoriale e legate principalmente a uno squilibrio tra energia introdotta con l'alimentazione ed energia consumata. Questo squilibrio è influenzato da complessi meccanismi endocrini e metabolici tra cui la disregolazione degli ormoni per il controllo dell'appetito (come leptina e grelina) e alterazioni della sensibilità all'insulina (Ahmed & Mohammed, 2025). Altre cause possono essere di tipo ambientale, psicologico e genetico, oltre che a condizioni specifiche come l'utilizzo di farmaci, malattie, immobilità o sindromi genetiche.

Tra i fattori ambientali troviamo: limitato accesso a cibo sano a prezzi contenuti, mancanza di spazi idonei a svolgere attività fisica e un contesto normativo non adeguato (WHO, 2025).

Le conseguenze dell'obesità sono rilevanti dal punto di vista clinico e sociale. Il BMI elevato è associato ad un aumento della mortalità per malattie non trasmissibili: malattie cardiovascolari, diabete mellito di tipo 2, ipertensione arteriosa, patologie epatiche, neoplasie, malattie neurologiche, malattie respiratorie croniche e malattie digestive. Queste condizioni sono correlate alla low grade inflammation, ad aumenti dello stress ossidativo e alle alterazioni ormonali dovute all'eccesso di tessuto adiposo (Ahmed & Mohammed, 2025). Nel 2021, contribuiscono a circa 3,7 milioni di decessi. Alcune stime indicano valori superiori a 5 milioni di decessi all'anno in tutto il mondo (WHO, 2025; Ahmed & Mohammed, 2025). Nei bambini e negli adolescenti, l'obesità è associata ad un rischio

precoce di sviluppare complicanze e a una maggiore probabilità di vivere in condizione di eccesso ponderale anche in età adulta, con conseguenze negative sul piano psicologico e della qualità della vita. Inoltre è presente un'associazione tra obesità, stigma sociale e problematiche psicologiche come depressione e bassa autostima (Ahmed & Mohammed, 2025). La patologia ha anche un grande impatto economico. Stime recenti indicano che entro il 2030 i costi sanitari annuali potrebbero raggiungere i 3000 miliardi di dollari, superando i 18000 miliardi entro il 2060, per l'aumento della prevalenza mondiale della patologia (WHO, 2025). I costi sanitari per le persone obese risultano fino al 30% superiori rispetto a quelli delle persone normopeso.

WHO (2025) indica che la prevenzione e il trattamento dell'obesità richiedono interventi precoci, continuativi e multidisciplinari e che il trattamento è complesso, sia per il paziente che per il medico: una perdita di peso significativa è difficile da raggiungere e da mantenere nel lungo termine. In ambito sanitario è essenziale monitorare il BMI e circonferenza vita per identificare precocemente le persone a rischio. È importante il monitoraggio dei fattori di rischio cardiovascolari quali glicemia, lipidi e pressione arteriosa oltre alla valutazione della presenza di comorbidità metaboliche, disabilità e problemi di natura psicologica.

Nei casi già diagnosticati l'intervento è di natura multidisciplinare: attività fisica regolare, dieta strutturata e supporto clinico specialistico (farmacologico e/o chirurgico), se necessario. In conclusione, il contesto ambientale e sociale influenzano l'insorgenza e il mantenimento dell'obesità. Le scelte individuali sono molto legate al contesto di vita, al reddito, all'accesso al cibo sano e all'organizzazione urbana. Per questo motivo l'approccio deve essere integrato: coinvolgere politiche alimentari, urbanistiche, economiche e il sistema scolastico. Tutto questo a livello globale (Ahmed & Mohammed, 2025). L'obiettivo è rendere lo stile di vita sano un'opportunità accessibile a tutta la popolazione (WHO, 2025).

1.3 – INTERVENTI DI PREVENZIONE E CONTRASTO DI SOVRAPPESO E OBESITÀ

La WHO (2025) indica che molti dei fattori che causano sovrappeso e obesità sono prevenibili e reversibili. Il fattore principale è rappresentato dallo squilibrio tra apporto calorico e dispendio energetico: sono cambiate le abitudini alimentari delle persone e parallelamente si osserva una riduzione dei livelli di attività fisica a causa delle attività

lavorative sedentarie, maggior accesso a mezzi di trasporto e urbanizzazione. Come strategia preventiva e di trattamento della condizione di eccesso ponderale viene indicata una diminuzione dell'apporto calorico, una migliore qualità nella dieta quotidiana e lo svolgimento di attività fisica: secondo le linee guida un individuo adulto deve svolgere almeno 150 minuti di attività fisica ad intensità moderata o 75 minuti di attività fisica ad intensità elevata. Sempre la WHO (2025) definisce la necessità di interventi multisettoriali che coinvolgano le politiche sociali, politiche di incentivazione economica per l'accesso a cibi sani, pianificazione urbana e marketing. Per un'analisi più dettagliata degli interventi di prevenzione e contrasto dell'obesità, si riportano i risultati di una recente revisione di Ahmed e Mohammed (2025). Gli autori definiscono come strategie preventive: educazione in tema di salute pubblica, programmi rivolti all'adozione di stili di vita corretti, tassazione sulle bevande zuccherate ed etichette dei prodotti in vendita più facilmente consultabili dalle persone, soprattutto riguardo l'apporto nutrizionale. Gli interventi di contrasto della patologia vengono divisi in quattro aree principali: interventi comportamentali, farmacologici, chirurgici e ambientali.

In primo luogo, vengono presentati gli interventi farmacologici che agiscono sulla regolazione dell'appetito, sul bilanciamento energetico e assorbimento di grassi. I farmaci GLP-1 agonisti vengono assunti al fine di ridurre il peso corporeo e migliorare i parametri cardiometabolici. Tra i GLP-1 agonisti, Semaglutide sembra essere il farmaco più efficace. Tramite assunzione di Naltrexone/Bupropione si riduce l'appetito e l'assunzione di cibo legata al piacere. Orlistat viene assunto per ridurre l'assorbimento dei grassi alimentari. Infine, Tirzepatide può rappresentare una terapia più recente con maggiore potenziale per raggiungere una perdita di peso clinicamente significativa.

In secondo luogo, viene trattato l'approccio chirurgico, nello specifico la chirurgia bariatrica: riduce la quantità di cibo che lo stomaco può contenere o limita l'assorbimento dei nutrienti. È un trattamento molto efficace per la perdita di peso rivolto a persone che vivono in condizioni severe di obesità. I dati indicano una riduzione della mortalità fino al 49 % post trattamento, un miglioramento nella sensibilità insulinica e negli ormoni intestinali e come attenzione speciale possibili carenze nutrizionali.

In terzo luogo, risultano importanti gli interventi sullo stile di vita e sull'ambiente che promuovono accesso ad alimenti sani e maggiori opportunità di svolgere attività fisica. Ahmed e Mohammed (2025) citano i programmi di promozione della salute nei luoghi di

lavoro che promuovono, ad esempio, momenti dedicati all'attività fisica o campagne di salute pubblica sostenute da governi e organizzazioni locali volte a sensibilizzare le persone in tema di salute e dell'importanza di adottare uno stile di vita sano.

In quarto luogo, gli interventi comportamentali svolgono un ruolo molto importante nella gestione della patologia. Mirano a modificare lo stile di vita per favorire una perdita di peso sostenibile e mantenere i risultati nel lungo termine. Confermano la necessità di un approccio dietetico (come riportato dalla WHO) con l'obiettivo iniziale di una perdita del peso dal 5 % al 10 % con l'obiettivo iniziale di migliorare la salute metabolica e ridurre il rischio di comorbidità correlate alla patologia. La terapia cognitivo-comportamentale (CBT) risulta anch'essa efficace nella gestione della patologia: agisce a livello della psicologia alla base dei comportamenti alimentari scorretti. Riconosce e modifica pensieri e comportamenti disfunzionali legati al cibo e migliora quella che è la regolazione emotiva al fine di ridurre il fenomeno dell'alimentazione incontrollata. CBT sembra avere un ruolo importante anche nell'aumentare l'aderenza ai programmi di attività fisica prescritti. L'attività fisica regolare, tra gli interventi di tipo comportamentale, rappresenta un elemento fondamentale per ottenere una riduzione ponderale e migliorare la salute cardiovascolare della persona. Bull et al. (2020) riportando le linee guida più recenti della WHO definiscono alcune tipologie di esercizio fondamentali per la salute: attività aerobica ad intensità moderata o vigorosa per migliorare la capacità cardiorespiratoria e il profilo metabolico; esercizi di rinforzo per tutti i principali gruppi muscolari con benefici a livello di forza, funzionalità fisica e composizione corporea; attività di equilibrio e controllo neuromotorio al fine di migliorare la postura e la funzionalità motoria globale. Le linee guida valorizzano approcci multicomponente, che combinano in una stessa sessione allenante elementi di attività aerobica, di forza ed equilibrio. Il nordic walking si inserisce in questo modello di attività multicomponente: integra la parte aerobica del cammino veloce con il coinvolgimento attivo della muscolatura di tutto il corpo (soprattutto arti superiori, inferiori e muscolatura del tronco) fornendo stimoli di forza. Inoltre, stimola il controllo posturale e la coordinazione motoria tramite l'utilizzo dei bastoncini.

CAPITOLO 2 – METODOLOGIA

La ricerca bibliografica ha avuto come obiettivo principale quello di individuare studi pertinenti alla valutazione degli effetti di protocolli di allenamenti basati sul nordic walking su persone in sovrappeso o che soffrono di obesità.

2.1 – STRUMENTI

Come strumento è stato utilizzato il motore di ricerca accademico PubMed.

PubMed è una banca dati bibliografica gratuita. È stata sviluppata nel 1996, poi gestita e aggiornata costantemente dal National Center for Biotechnology Information (NCBI) presso la National Library of Medicine (NLM) con sede negli Stati Uniti d'America.

Il suo scopo è supportare la ricerca di letteratura scientifica in ambito biomedico e delle scienze della vita per il miglioramento della salute. Contiene più di 39 milioni di citazioni e abstract di letteratura scientifica e link che rimandano al testo completo, se disponibile da altre fonti, come il sito web dell'editore o PubMed Central (PMC). Quest'ultimo è un archivio gratuito di articoli con testo completo accessibili online. La componente principale di PubMed è MEDLINE che raccoglie studi con peer-review e relativi abstract e bibliografia. Un vantaggio è l'utilizzo dei termini MeSH, parole chiave per eseguire ricerche strutturate e complete senza omettere studi rilevanti. Permette di selezionare studi recenti, metodologicamente validi, coerenti con l'obiettivo della ricerca e con rilevanza scientifica. Per iniziare la ricerca degli articoli scientifici, sono state individuate tre parole chiave sulla base dell'argomento di studio del presente elaborato di tesi: "obese", "overweight" e "nordic walking". Inserendo singolarmente il termine "obese" si ottengono 536703 risultati, con il termine "overweight" si ottengono 347097 risultati e infine col termine "nordic walking" si ottengono 522 risultati.

Per selezionare studi mirati e pertinenti agli obiettivi del presente lavoro di tesi è stata usata una combinazione delle tre parole chiave con gli operatori OR e AND con l'utilizzo di parentesi per strutturare meglio la ricerca. In dettaglio, è stata usata la seguente formula: (overweight OR obese) AND "nordic walking". In questo modo sono stati individuati solo studi relativi all'uso di protocolli di nordic walking in persone sovrappeso o obese. L'operatore OR è stato usato per includere entrambe le parole chiave che descrivono la

condizione di eccessivo peso corporeo. L'operatore AND ha permesso di collegare l'eccesso ponderale all'attività del nordic walking.

Applicando questa strategia di ricerca in PubMed sono stati ottenuti 47 risultati.

Successivamente è stato effettuato un primo screening degli articoli tramite lettura di titolo e abstract per individuare gli studi potenzialmente rilevanti al lavoro di tesi. Gli articoli ritenuti rilevanti sono stati analizzati tramite lettura del testo completo per confermare l'inclusione nella revisione oggetto del presente elaborato di tesi.

2.2 – CRITERI DI SELEZIONE

Per selezionare articoli validi e pertinenti a questo elaborato vengono definiti i seguenti criteri di inclusione ed esclusione suddivisi in tre macroaree: popolazione, intervento e disegno metodologico dello studio.

Sono stati inclusi studi la cui popolazione rispecchia le seguenti caratteristiche: persone adulte; con o senza comorbidità; indice di massa corporea (BMI) maggiore o uguale a 25 kg/m²; persone sedentarie o che svolgono insufficiente attività fisica.

In secondo luogo, sono stati inclusi studi che hanno avuto come intervento un protocollo di allenamento basato sulla pratica del nordic walking, supervisionata o non supervisionata.

Infine, per quanto riguarda il disegno di studio sono stati accettati studi sperimentali come randomized control trial e studi quasi sperimentali con design pre-post, in cui senza randomizzazione tutto il campione viene valutato al tempo zero prima di iniziare lo studio e successivamente viene misurato durante o al termine di un intervento di nordic walking per valutare i suoi effetti.

Inoltre, sono stati presi in considerazione studi in lingua inglese e con outcome rilevanti.

I criteri di esclusione hanno voluto eliminare tutti gli studi che non sono coerenti con l'obiettivo dell'elaborato. Per quanto riguarda la popolazione sono stati esclusi studi su bambini e/o adolescenti o studi unicamente su popolazione anziana; studi su persone normopeso con indice di massa corporea inferiore a 25 kg/m²; studi su popolazione sportiva o attiva.

In secondo luogo, sono stati scartati studi che prevedono interventi diversi dal nordic walking o con programmi di allenamento di nordic walking non descritti, quindi non replicabili, o con outcome non rilevanti.

Vengono esclusi anche gli studi non sperimentali, case-report o case series, revisioni sistematiche che analizzano gli stessi RCT presi in esame, studi senza il testo completo o in lingua diversa dall'inglese.

Per analizzare le evidenze scientifiche più recenti e vicine agli standard attuali di ricerca dal punto di vista della metodologia vengono esclusi studi con data antecedente al 2010.

2.3 – SINTESI DEGLI STUDI

Per indagare gli effetti di protocolli di nordic walking su persone in sovrappeso o con obesità, in base ai criteri di selezione precedentemente citati, sono stati selezionati 20 studi sul totale dei 47 ottenuti inizialmente. I 20 articoli vengono elencati e numerati nella successiva tabella, definendo per ciascun elaborato l'autore principale, l'anno di pubblicazione, le caratteristiche del campione e una breve descrizione del disegno di studio e della metodologia adottata.

La classificazione segue l'ordine alfabetico.

N°	Autore	Anno	Campione	Metodologia
1	Czerwinski-Ledwig et al.	2024	55 partecipanti donne di cui 3 escluse per i criteri di selezione. Età compresa tra 21 e 85 anni. Tutte sovrappeso o obese che non svolgono attività fisica regolare	Studio randomizzato controllato con 2 gruppi sperimentali: nordic walking per 6 (n=13) o 12 settimane (n=13) insieme ad un approccio dietetico di digiuno intermittente. Sono presenti relativi gruppi di controllo (entrambi n=13) per entrambi i gruppi sperimentali. Misurazioni a t0 prima dell'inizio dello studio e post intervento senza ulteriori follow-up. Il nordic walking viene svolto 3 volte a settimana con sessioni da 60 minuti

2	Figard-Fabre et al.	2010	11 partecipanti con età media di 59 ± 5 anni. Donne obese con indice di massa corporea medio di 33.14 kg/m^2. Sedentarie con un livello di attività fisica settimanale inferiore ad un'ora.	Studio con design pre-post. Gruppo di controllo assente. Intervento di nordic walking supervisionato della durata di 4 settimane con 3 sedute settimanali da 45 minuti. Misurazioni con test specifici a t0 prima dell'inizio dello studio e al termine delle 4 settimane senza ulteriori follow-up.
3	Fritz et al.	2011	212 partecipanti con età media di 61 anni; range 57-64 anni. Sovrappeso o obesi. 118 donne e 94 uomini. 128 partecipanti presentano normale tolleranza al glucosio. 34 partecipanti presentano ridotta tolleranza al glucosio. 50 partecipanti soffrono di diabete mellito di tipo 2. Nessuna controindicazione assoluta all'esercizio.	Studio randomizzato controllato a due gruppi sperimentali: gruppo di controllo (n=125) e gruppo di esercizio della durata di 5 ore a settimana (n=87). Durata dell'intervento 4 mesi. Misurazioni a t0 prima dell'inizio dello studio e al termine dei 4 mesi senza ulteriori follow-up.

4	Fritz et al.	2013	213 partecipanti di cui 203 hanno completato lo studio. Età media di 60 ± 5.3 anni. Range 45-69 anni. 128 partecipanti presentano normale tolleranza al glucosio. 35 partecipanti presentano ridotta tolleranza al glucosio. 50 partecipanti soffrono di diabete mellito di tipo 2	Studio randomizzato controllato a due gruppi sperimentali: gruppo di controllo e gruppo di nordic walking che svolge 5 sedute settimanali di circa 1 ora. Durata complessiva di 4 mesi di attività. Misurazioni al t0 prima dell'inizio dello studio e al termine senza ulteriori follow-up.
5	Gomarascia et al.	2022	70 partecipanti iniziali. Tutte donne di cui 32 con indice di massa corporea superiore a 25 kg/m^2 . Età media di 68 ± 8 anni. Range 60-78 anni. Svolgono insufficiente attività fisica senza raggiungere i 150 minuti di attività fisica a settimana.	Studio randomizzato controllato a due gruppi sperimentali: gruppo di controllo (n=35) e gruppo nordic walking (n=35). Hanno terminato lo studio 29 donne per ogni gruppo. Durata dell'intervento di 12 settimane con sedute di allenamento da 60 minuti ciascuna. Vengono misurati diversi parametri a t0 prima dello studio, durante lo studio e al termine delle 12 settimane senza ulteriori follow-up.

6	Hagner-Derengowska et al.	2015	32 partecipanti con età media di 59.6 anni. Range 50-68 anni. Partecipanti donne postmenopausa, sovrappeso o obese in buono stato di salute che seguono tutte una dieta ipocalorica standardizzata.	Studio con design pre-post a gruppo unico (n= 32). Gruppo di controllo assente. Intervento di nordic walking della durata di 10 settimane con sessioni da 60 minuti con frequenza di 5 volte a settimana. Valutazioni a t0 prima di iniziare lo studio e al termine del programma senza ulteriori follow-up.
7	Hagner-Derengowska et al.	2015	196 partecipanti con età media di 58.4 anni. Range: 50-71 anni. Tutte donne in postmenopausa sovrappeso o obese. 147 partecipanti hanno completato lo studio.	Studio sperimentale non randomizzato open label a 3 gruppi sperimentali: controllo (n=20), nordic walking (n=88) e pilates (n=88). Durata di intervento: 10 settimane con 3 sedute a settimana da 60 minuti. Tutte le partecipanti hanno seguito la stessa dieta. Misurazioni a t0 prima dell'inizio dello studio e al termine delle 10 settimane senza ulteriori follow-up.

8	Kantorowicz et al.	2021	23 partecipanti iniziali di cui 14 hanno completato lo studio. Età media 30,14 ± 3,63 anni. Range: 20-40 anni. Donne obese che svolgono insufficiente attività fisica con indice di massa corporea medio di 33,85 kg/m². 11 donne soffrono di sindrome metabolica e 3 soffrono di obesità viscerale legata ad un altro disordine metabolico.	Studio con design pre-post a unico gruppo. Gruppi di controllo assente. Lo studio inizia con una fase di 8 settimane dove le partecipanti non hanno cambiato stile di vita. Seconda fase di intervento di nordic walking della durata di 8 settimane con 3 sedute settimanali della durata da 60 minuti. Misurazioni effettuate all'inizio dello studio a t0 e poi ogni 4 settimane fino al termine dello studio dopo 16 settimane senza ulteriori follow-up. Gruppo di controllo assente.
9	Knappova et al.	2025	86 partecipanti iniziali di cui 77 selezionati e 66 randomizzate nei due gruppi di intervento. Tutte donne con età compresa tra 55 e 64 anni in postmenopausa. Sovrappeso o obese. 66 donne completano lo studio. 11 drop-out totali.	Studio randomizzato controllato a 2 gruppi sperimentali: un gruppo di camminata normale (n=32) e un gruppo di nordic walking (34). Gruppo di controllo assente. Entrambi i gruppi seguono un programma di 12 settimane con 3 sessioni settimanali da 60 minuti ciascuna svolte all'aperto. Misurazioni a t0 prima dell'inizio dello studio e dopo 12 settimane senza ulteriori follow-up.

10	Korkmaz et al.	2019	144 partecipanti con età compresa tra 40 e 65 anni. Sovrappeso o obesi che presentano ridotta tolleranza al glucosio. 115 partecipanti hanno completato lo studio. 29 drop-out totali.	Studio randomizzato controllato a 3 gruppi sperimentali: gruppo di controllo (n=40), gruppo nordic walking (n=39) e gruppo che svolge esercizio di forza (n=36). Intervento della durata di 12 settimane con sessioni 3 volte la settimana per 60 minuti. Valutazioni a t0 prima dell'inizio dello studio e post intervento senza ulteriori follow-up.
11	Muollo et al.	2019	38 partecipanti adulti con età media di 66,7 anni. Range: 50-80 anni. Sedentari e obesi con indice di massa corporea maggiore di 27 kg/m². Tutti con una perdita di peso sotto al 5% negli ultimi 2 mesi prima dello studio.	Studio randomizzato controllato a 2 gruppi sperimentali: gruppo nordic walking (n=19) con attività supervisionata 3 volte a settimana e gruppo di cammino normale (n=19) con attività 3 volte a settimana. Gruppo di controllo assente. Durata dell'intervento è di 6 mesi. Misurazioni effettuate a t0 prima dell'inizio dello studio, dopo 3 mesi e al termine dello studio (6 mesi) senza ulteriori follow-up.

12	Muollo et al.	2021	27 partecipanti adulti con età media di 66 ± 7 anni. Range: 50-80 anni. Sovrappeso o obesi e non impegnati in programmi di attività fisica. Senza patologie cardiovascolari o muscoloscheletriche tali da controindicare l'attività. 3 drop-out al termine dello studio.	Studio randomizzato controllato a due gruppi sperimentali: gruppo cammino normale (n=12) e gruppo nordic walking (n=15). Gruppo di controllo assente. È prevista una prima fase supervisionata di 6 mesi svolgendo 3 sedute settimanali da 60-90 minuti seguita dalla seconda fase non supervisionata di 6 mesi svolgendo 3 allenamenti settimanali in autonomia. Valutazioni a t0 prima dell'inizio dello studio, dopo 6 mesi e al termine dello studio senza ulteriori follow-up.
13	Niederseer et al.	2019	60 partecipanti con età compresa tra 45 e 75 anni. Tutti sovrappeso con indice di massa corporea compreso tra 25 e 29.9 kg/m². Sani ma che non praticano regolare attività fisica.	Studio randomizzato controllato a 4 gruppi sperimentali: 2 gruppi assumono un integratore (ws1442) a dosaggi 900mg o 1800mg e due gruppi praticano un protocollo di nordic walking ad intensità leggera oppure moderata. Gruppo di controllo assente. Misurazioni a t0 prima dell'inizio dello studio, dopo 6 settimane, e al termine dello studio dopo 12 settimane senza ulteriori follow-up.

14	Pan et al.	2025	71 partecipanti donne in postmenopausa con età media $68,9 \pm 4,1$ anni. Range: 60-79 anni. Indice di massa corporea medio di $27,1 \pm 4,1$ kg/m ² . Tutte sane e senza sarcopenia	Studio quasi randomizzato controllato a 3 gruppi sperimentali: gruppo di controllo (n=24), gruppo allenamento di forza (n=24) e gruppo nordic walking (n=23). Sedute con frequenza 3 volte a settimana da 60 minuti ciascuna per un totale di 12 settimane. Misurazioni a t0 prima dell'inizio dello studio e al termine delle 12 settimane senza ulteriori follow-up.
15	Pippi et al.	2020	108 partecipanti di cui 73 donne e 35 uomini con età media di $56,44 \pm 5,94$ anni. Range: 45-65 anni. Obesi e alcuni di essi soffrono di comorbidità come diabete mellito di tipo 2.	Studio con design pre-post. Partecipanti divisi in 4 sottogruppi in base alla condizione clinica (diabetici e non diabetici) e al tipo di esercizio (nordic walking o palestra). Gruppo di controllo assente. Vengono svolti 2 allenamenti settimanali della durata di circa 65-90 minuti per 3 mesi. Misurazioni a t0 prima dell'inizio dello studio e al termine dei 3 mesi di esercizio senza ulteriori follow-up.

16	Rossi et al.	2020	32 partecipanti donne in post menopausa con età compresa tra 50 e 90 anni. Sovrappeso o obeso con indice di massa corporea medio di 32,9 Kg/m². Nessuna svolge esercizio fisico regolare. 22 donne hanno completato lo studio. 10 drop-out.	Studio randomizzato controllato a 2 gruppi sperimentali: gruppo dieta + camminata normale e gruppo dieta + nordic walking. Gruppo di controllo assente. Protocolli di attività supervisionata con frequenza 3 volte a settimana con sessioni da 60-90 minuti. Misurazioni effettuate a t0 poi dopo 3 mesi e infine dopo 6 mesi al termine dello studio senza ulteriori follow-up.
17	Sadowska-krepa et al.	2020	39 partecipanti iniziali di cui 30 hanno completato lo studio. Età media di 58,7 ± 4,1 anni. Uomini sovrappeso o obesi con indice di massa corporea medio di 31 kg/m² e che presentano dislipidemia. Tutti praticano insufficiente attività fisica e non assumono farmaci.	Studio randomizzato controllato a 2 gruppi sperimentali: nordic walking (n=20) e dieta (n=19). Gruppo di controllo assente. Durata: 12 settimane. Sedute di allenamento supervisionate di un'ora con frequenza 3 volte a settimana. Misurazioni al t0 prima dell'intervento poi dopo 6 settimane e dopo 12 settimane al termine dell'intervento senza ulteriori follow-up.

18	Venojarvi et al.	2013	144 partecipanti uomini con età compresa tra 40 e 65 anni. Sovrappeso o obesi con ridotta tolleranza al glucosio. Tutti svolgevano insufficiente attività fisica.	Studio randomizzato controllato a tre gruppi sperimentali: gruppo di controllo (n=47), nordic walking (n=48), esercizio di forza (n=49). Durata 12 settimane con 3 sedute settimanali della durata da 60 minuti. Misurazione a t0 prima dell'inizio dello studio e al termine delle 12 settimane senza ulteriori follow-up.
19	Wasenius et al.	2014	144 partecipanti uomini con età compresa tra 40 e 65 anni. sovrappeso o obesi con indice di massa corporea compreso tra 25-34,9 kg/m ² e che soffrono di alterata regolazione del glucosio.	Studio randomizzato controllato a tre gruppi sperimentali: gruppo di controllo (n=47), gruppo nordic walking (n=48) e gruppo di allenamento di forza (n=49). L'intervento dura 12 settimane con 3 allenamenti a settimana della durata da 60 minuti ciascuno. Misurazioni a t0 prima dell'inizio dello studio, durante e al termine delle 12 settimane senza ulteriori follow-up.

20	Wasenius et al., analisi secondaria	2014	23 partecipanti uomini sovrappeso o obesi con età media di 56.6 anni. Range: 40- 65 anni. Persone reclutate da un RCT più grande con n=144 (Wasenius et al., 2014).	Studio randomizzato controllato a tre gruppi sperimentali: gruppo di controllo (n=8), gruppo nordic walking (n=7) e gruppo allenamento di forza (n=8). Allenamento da 60 minuti 3 volte a settimana per 12 settimane. Misurazioni a t0 quattro settimane prima dell'inizio dello studio e al termine delle 12 settimane di intervento.
----	--	------	--	--

CAPITOLO 3 – RISULTATI

In totale sono stati analizzati 20 studi sperimentali pubblicati dal 2010 al 2025; di cui 16 studi randomizzati controllati e 4 studi sperimentali con design pre-post senza gruppo di controllo. Il campione è stato eterogeneo di adulti di entrambi i sessi (con età da 20 a 90 anni), tutti sovrappeso/obesi e sedentari. Gli interventi di nordic walking sono durati da 4 settimane a 6 mesi, con frequenza settimanale media pari a 3 sedute di allenamento della durata di circa 60-90 minuti, con o senza supervisione di esperti.

Di seguito è fornita una descrizione approfondita dei risultati suddivisi in due aree principali: parametri biologici e fisico-psicologici. Questa suddivisione è stata adottata in quanto conforme con i modelli teorici dell'attività fisica proposti dalle principali istituzioni scientifiche internazionali. In particolare, la World Health Organization (WHO) indica che l'attività fisica produce benefici che interessano più dimensioni simultaneamente. Rientrano tra queste la dimensione biologica, fisica e psicologica, evidenziando una natura multidimensionale delle risposte all'esercizio (ISS, 2024).

3.1 – EFFETTI SUI PARAMETRI BIOLOGICI

In primo luogo, vengono riportati gli effetti del nordic walking sulla **composizione corporea**. La massa corporea si è ridotta nei partecipanti dei gruppi sperimentali di nordic walking. In dettaglio, Czerwinska-Ledwig et al. (2024) hanno evidenziato una riduzione di 1.59 ± 1.11 kg nel gruppo nordic walking dopo 6 settimane di protocollo, non statisticamente significativa. Dopo 12 settimane di protocollo, la perdita di massa corporea è stata pari a 1.96 ± 1.59 kg ($p = 0.01$), con significatività statistica. Gomasca et al. (2022) hanno riscontrato una perdita di massa corporea dopo 12 settimane di nordic walking da 58,70 kg prima dell'intervento a 57,60 kg post intervento, statisticamente significativa rispetto ai gruppi di controllo. Hagner-Derengowska et al. (2015) hanno evidenziato, dopo le 10 settimane di intervento, una perdita di massa corporea media di 4,5 kg, corrispondente al 5,7 % della massa iniziale, con significatività statistica. Delle 33 partecipanti, 9 hanno perso dal 5 % al 10 % della massa, mentre 5 hanno perso più del 10 % della massa corporea. Hagner-Derengowska et al. (2015), nel loro secondo studio, hanno riscontrato una perdita di massa pari a 6,4 % di quella iniziale. Rossi et al. (2020) hanno evidenziato una perdita di massa di

4,47 kg nel gruppo di nordic walking contro i 3,55 kg del gruppo camminata normale in 6 mesi di intervento dove entrambi i gruppi hanno seguito una dieta ipocalorica standardizzata. Sadowska-Krepa et al. (2020) hanno confermato questi risultati evidenziando una perdita di massa corporea pari a 5 kg. Pippi et al. (2020) hanno individuato una perdita di massa corporea in entrambi i gruppi sperimentali di nordic walking. Altri autori come Venojarvi et al. nel 2013 e Fritz et al. nel 2013 hanno confermato i risultati, riportando diminuzioni significative della massa corporea a seguito degli interventi di nordic walking. Hagner-Derengowska et al. (2015) hanno indicato, inoltre, che il nordic walking può ridurre il grasso viscerale e migliorare la distribuzione del tessuto adiposo anche senza una diminuzione netta di massa corporea.

La circonferenza della vita è un indicatore del rischio cardiovascolare e permette di effettuare la valutazione della distribuzione di grasso viscerale (Kantorowicz et al., 2021). La maggior parte degli studi ha evidenziato una diminuzione statisticamente significativa nei partecipanti dei gruppi sperimentali di nordic walking. Kantorowicz et al. nel 2021 hanno evidenziato una riduzione della circonferenza vita dopo 4 settimane di intervento ($p = 0.03$). L'effetto aumenta nel tempo con ulteriori miglioramenti al termine delle 8 settimane ($p = 0.01$). Fritz et al. (2013) confermano i risultati evidenziando una diminuzione significativa ($p = 0.0006$) della circonferenza vita. Altri autori hanno riportato risultati simili; Pippi et al. (2020) hanno evidenziato una sua riduzione nelle persone senza diabete di tipo 2 del gruppo di nordic walking.

L'indice di massa corporea (body mass index, abbreviato in BMI) è stato uno dei parametri maggiormente valutati. Diversi studi hanno mostrato una sua diminuzione statisticamente significativa a seguito dei programmi di nordic walking. Fritz et al. (2011) hanno rilevato una riduzione del BMI pari a 1.0 kg/m^2 ($p = 0.0019$) al termine dei 4 mesi di intervento. Hagner-Derengowska et al. (2015) hanno riportato una perdita di $1,7 \text{ kg/m}^2$. Sadowska-Krepa et al. (2020) hanno riportato una perdita di $1,8 \text{ kg/m}^2$ (perdita del 6 %). Gomarasca et al. (2022) hanno evidenziato una riduzione significativa del BMI dopo 12 settimane di intervento: da $22,6 \text{ kg/m}^2$ a $22,2 \text{ kg/m}^2$. Pippi et al. (2020) hanno riportato riduzioni di BMI in entrambi i gruppi sperimentali di nordic walking ($p < 0.01$). Altri autori hanno evidenziato riduzioni significative del BMI: Czerwinska-Ledwig et al. (2024), Venojarvi et al. (2013), Muollo et al. (2019) e Fritz et al. (2013).

Riguardo la massa grassa, diversi studi hanno evidenziato una riduzione significativa nei gruppi sperimentali di nordic walking rispetto ai gruppi di controllo. Czerwinska-Ledwig et al. (2024) hanno riportato una riduzione significativa pari a 1,64 kg ($p = 0.05$) dopo 12 settimane di intervento. Dagli stessi autori è stata evidenziata una perdita percentuale di massa grassa di 1,44 % ($p < 0.001$) nel gruppo di attività, mentre il gruppo di controllo ha aumentato la percentuale di massa grassa dopo le 12 settimane. Sadowska-Krepa et al. (2020) hanno riportato una riduzione di 4,4 kg di massa grassa (15 %) al termine dell'intervento di 12 settimane. Muollo et al. nel 2019 hanno evidenziato una perdita di massa grassa pari all'8 % dopo l'intervento. Risultati confermati dal loro secondo studio con una perdita del 9 % ($p = 0.014$) di massa grassa. Venojarvi et al. nel 2013 hanno riportato una riduzione significativa della massa grassa pari a 1,9 kg dopo le 12 settimane di intervento. Pippi et al. (2020) hanno evidenziato una perdita significativa di massa grassa in entrambi i gruppi sperimentali di nordic walking ($p < 0.01$).

In secondo luogo, vengono riportati gli effetti del nordic walking sui **parametri metabolici**. Alcuni autori hanno riscontrato variazioni statisticamente significative di glicemia ed emoglobina glicata (HbA1c) a seguito dei protocolli sperimentali. Fritz et al. (2013) hanno evidenziato un miglioramento significativo dei livelli di emoglobina glicata e glicemia media nel gruppo sperimentale con diabete mellito di tipo 2. Risultati simili sono stati ottenuti da Rossi et al. (2020), che hanno evidenziato una riduzione della glicemia media e da Pippi et al. (2020) che nel loro studio riportano risultati simili.

Per quanto riguarda il profilo lipidico, sono state analizzate le variazioni di colesterolo totale, trigliceridi, low density lipoprotein (LDL), high density lipoprotein (HDL) e il rapporto LDL/HDL a seguito dei protocolli di nordic walking. Hagner-Derengowska et al. (2015) hanno riportato una diminuzione del colesterolo totale di 19,2 mg/dL (ovvero 8,5 %). Nel loro secondo studio hanno riportato una diminuzione del colesterolo del 10,4 %. Sadowska-Krepa et al. (2020) hanno evidenziato una riduzione del colesterolo totale di 17,8 mg/dL e una riduzione dei trigliceridi di 64,7 mg/dL. Venojarvi et al. (2013) e Pippi et al. (2020) hanno ottenuto risultati simili, riportando diminuzioni statisticamente significative del colesterolo totale. Czerwinska-Ledwig et al. (2024) hanno riportato una riduzione significativa del rapporto LDL/HDL ($p = 0.011$) nel tempo. Hagner-Derengowska et al. (2015) hanno evidenziato una diminuzione media di 16 mg/dl per le LDL, un aumento medio di 5,5 mg/dl per le HDL e una diminuzione media di 26,8 mg/dl per i trigliceridi. Sempre

Hagner-Derengowska et al. (2015), hanno riportato una diminuzione dei trigliceridi del 10,6 %, delle LDL di 12,8 % e un aumento delle HDL di 9,6 %, quest'ultimo non statisticamente significativo. I gruppi di controllo hanno ottenuto risultati diversi, con tutti i parametri stabili o leggermente peggiorati. Venojarvi et al. (2013), hanno riportato una diminuzione statisticamente significativa delle LDL nel gruppo nordic walking. Sadowska-Krepa et al. (2020) hanno riportato una riduzione di 21,4 mg/dL per le LDL, un aumento significativo delle HDL, e un miglior rapporto LDL/HDL. Pippi et al. (2020) hanno riportato un aumento delle HDL nel gruppo sperimentale senza diabete mellito di tipo 2 ($p = 0.01$). Risultato simile di aumento HDL è stato riportato da Rossi et al. nel 2020. Niederseer et al. (2019), al contrario, hanno riportato piccole modificazioni del profilo lipidico ma non statisticamente significative.

Alcuni autori hanno poi analizzato parametri più specifici con effetti sulla regolazione metabolica e metabolismo energetico. La chemerina è un'adipochina associata ad infiammazione ed obesità (Venojarvi et al., 2013) che è diminuita significativamente nel gruppo sperimentale di nordic walking rispetto al gruppo di controllo. Kantorowicz et al. (2021) hanno studiato i cambiamenti relativi all'asprosina a seguito del protocollo di nordic walking. L'asprosina è un ormone prodotto dal tessuto adiposo che stimola il rilascio di glucosio dal fegato. È associato a obesità, insulino-resistenza e ad un aumento del rischio metabolico (Kantorowicz et al., 2021). Kantorowicz e colleghi hanno evidenziato che dopo 4 settimane di nordic walking l'asprosina era pari a 8.97 ng/mL ($p = 0.01$), con una riduzione percentuale del 27 % rispetto al livello iniziale. Al termine dello studio, dopo 8 settimane, era pari a 7,14 ng/mL ($p = 0.01$), con una riduzione percentuale del 41,9 % rispetto al livello iniziale.

Korkmaz et al. nel 2019 hanno riscontrato un aumento medio e statisticamente significativo di irisina pari a 9,6 % ($p = 0.014$) nel gruppo di nordic walking. Irisina è una miochina secreta in risposta all'esercizio fisico, che può contribuire a prevenire l'obesità e a mantenere un normale metabolismo del glucosio (Korkmaz et al., 2019). L'irisina si correla positivamente con la massa magra ($p = 0.002$) e sembra essere associata positivamente al miglioramento della glicemia. Korkmaz et al. (2019) hanno anche evidenziato correlazione negativa tra irisina e chemerina.

Czerwinska-Ledwig et al. (2024) hanno analizzato la variazione di alcuni parametri ematologici a seguito dell'intervento. Hanno individuato differenze significative per il

numero di leucociti nel tempo ($p = 0.03$) e tra gruppi ($p = 0.017$). È stata evidenziata una differenza significativa di eritrociti nel tempo ($p = 0.038$). L'ematocrito mostra una leggera riduzione nel post intervento ($p = 0.042$). Sono riportate variazioni significative del numero di monociti nel tempo ($p = 0.038$) e tra gruppi ($p = 0.004$). La resistina ha mostrato differenze significative nel tempo ($p = 0.019$) e tra gruppi ($p = 0.001$). Il gruppo di controllo presentava valori più elevati. Sono state poi individuate da Czerwinska-Ledwig et al. (2024) differenze significative tra gruppi per la concentrazione di leptina ($p = 0.006$), confermate dallo studio di Venojarvi et al. del 2013 che ha evidenziato una riduzione della leptina del 27 %. Czerwinska-Ledwig et al. (2024) evidenziano alcune correlazioni: positiva tra leptina e percentuale di massa grassa ($r = 0.52$; $p < 0.001$); positiva tra leptina e area di grasso viscerale ($r = 0.446$; $p = 0.004$); negativa tra leptina e massa magra ($r = -0.424$; $p = 0.006$). Gomasasca et al. nel 2022 hanno evidenziato una diminuzione significativa dei basofili (leucociti) al termine dell'intervento, suggerendo un impatto (modesto) del nordic walking sul sistema immunitario. Gomasasca et al. (2022) hanno analizzato anche parametri legati all'espressione genica, all'infiammazione e alla risposta immunitaria: geni NLRP3 e TLR4. A riposo, dopo l'intervento di nordic walking la loro espressione si è ridotta significativamente: NLRP3 è passato da 0,172 a 0,090 mentre TLR4 da 0,184 a 0,087. La risposta acuta all'esercizio al termine delle 12 settimane di intervento sembra essere aumentata: il gene NLRP3 è variato da 0,180 a 0,218 mentre il gene TLR4 è variato da 0,216 a 0,081.

Sono poi riportati i risultati salienti dal punto di vista cardiovascolare. Il volume di ossigeno (VO_2) esprime la capacità aerobica delle persone. Diversi studi ne hanno riscontrato aumenti significativi a seguito dei protocolli di nordic walking. Knappova et al. (2025) hanno riportato un aumento del VO_2 picco di 4,37 ml/kg/min, significativo rispetto all'aumento di 2,33 ml/kg/min del gruppo di cammino tradizionale. Pippi et al. (2020) hanno individuato un aumento del VO_2 max in entrambi i gruppi sperimentali di nordic walking di persone obese con e senza diabete mellito di tipo 2, rispettivamente di 7.9 mL/Kg/min e 3.83 mL/Kg/min. Venojarvi et al. (2013) hanno evidenziato un aumento medio statisticamente significativo della capacità aerobica pari al 20 %. Muollo et al. (2019) hanno riportato un aumento di circa 8 % del VO_2 picco. Risultato confermato da Fritz et al. (2013) con un aumento significativo nel VO_2 picco specialmente nelle persone con ridotta tolleranza al

glucosio ($p = 0.0338$). Wasenius et al. (2014) hanno riportato che i gruppi sperimentali hanno svolto attività più intensa, al di sopra del 50% del VO₂ picco.

Alcuni autori hanno poi valutato i partecipanti con test del cammino pre e post intervento di nordic walking, ottenendo alcuni risultati significativi. Knappova et al. (2025) hanno evidenziato un aumento della durata in un test del cammino pari a 1,13 minuti nel gruppo di nordic walking rispetto ai 0,63 minuti del gruppo di controllo. È aumentata anche la distanza percorsa durante il test del cammino con il gruppo nordic walking che ha percorso 59,71 metri rispetto ai 39,34 metri del gruppo di controllo. In sintesi, il gruppo nordic walking ha camminato più lontano e sostenuto lo sforzo più a lungo. Risultati simili sono stati ottenuti da Muollo et al. (2019, 2021) che indicano un miglioramento significativo pari al 13,5 % nelle prestazioni del Test del Cammino di 6 minuti. Pan et al. (2025) hanno evidenziato un aumento della velocità del cammino a seguito del protocollo sperimentale. Niederseer et al. (2019) hanno riscontrato maggior resistenza in termini di carico e tempo di esercizio in un test su treadmill dei gruppi di nordic walking rispetto a quelli di controllo.

La forza muscolare è stata valutata da Pan et al. (2025). Gli autori hanno riscontrato aumenti significativi di forza degli arti inferiori rispetto al gruppo di controllo. È migliorata la prestazione nel Chair Stand Test della durata di 30 secondi e la forza di estensione del ginocchio specialmente nel gruppo nordic walking ad alta intensità intervallato (Pan et al., 2025). Gli autori hanno evidenziato anche modesti aumenti di forza per gli arti superiori. Muollo et al. (2019, 2021) riportano aumenti significativi dei parametri di forza muscolare degli arti superiori e inferiori dopo 6 mesi di allenamento. In dettaglio, per gli arti superiori la forza è stata valutata con l'Arm Curl test ottenendo un miglioramento di 33 % della forza dopo 6 mesi mentre per gli arti inferiori la forza è stata valutata con il Chair Stand test con miglioramenti del 31 % (Muollo et al., 2019, 2021).

Lo studio di Knappova et al. (2025) ha evidenziato variazioni favorevoli della frequenza cardiaca durante l'esercizio a seguito dell'intervento di nordic walking.

La pressione arteriosa mostra delle differenze tra i gruppi. Venojarvi et al. (2013) riportano una diminuzione della pressione sistolica di 6,7 mmHg e una riduzione leggera della pressione diastolica ma non significativa rispetto ai controlli. Pippi et al. (2020) riportano una riduzione della pressione arteriosa sistolica nel gruppo di nordic walking senza diabete di tipo 2. Knappova et al. (2025) hanno individuato variazioni favorevoli nel gruppo di nordic walking sulla pressione arteriosa diastolica e sistolica sia a riposo che in esercizio.

3.2 – EFFETTI SUI PARAMETRI FISICI E PSICOLOGICI

In primo luogo, si analizzano gli effetti dei protocolli di nordic walking sul livello di attività fisica svolta. Gli studi di Wasenius et al. (2014) hanno riportato risultati contrastanti: non sono stati evidenziati aumenti significativi di attività fisica spontanea tra gruppo di controllo e gruppo di nordic walking. In dettaglio, Wasenius et al. (2014) hanno evidenziato un aumento di 1 MET-ora nel volume totale di attività fisica nel tempo libero (LTPA) nel gruppo sperimentale. Questo aumento è associato ad una diminuzione di 0,56 MET-ora dell'attività fisica non svolta nel tempo libero (NLTPA). Questo meccanismo compensatorio ha ampia variabilità individuale e i possibili meccanismi sono legati alla fatica post-esercizio, ai comportamenti di ricompensa e una possibile suscettibilità generica (Wasenius et al., 2014).

Al contrario, Fritz et al. (2011) hanno riportato un aumento significativo di attività fisica stimata nei gruppi di nordic walking. L'uso di accelerometro ha confermato oggettivamente l'aumento di attività fisica nel gruppo di intervento: mediana 466 conti/min ($p < 0.001$) rispetto ai 348 conti/min del gruppo di controllo. Fritz et al. (2013) hanno riportato un aumento statisticamente significativo della frequenza autoriferita di attività fisica, valutata tramite diari e questionari e confermata con l'uso di accelerometri: 496 ± 210 conti/min vs 382 ± 196 del controllo ($p = 0.0004$).

L'intensità dell'esercizio è stata valutata utilizzando la scala di percezione individuale dello sforzo (Rating of Perceived Exertion o RPE) a 6-20 punti. I valori più elevati corrispondono ad una maggiore percezione dello sforzo (Borg, 1982). Figard-Fabre et al. (2010) hanno riportato una percezione dello sforzo significativamente più bassa dal gruppo nordic walking pari a 10.3 ± 2.6 rispetto al gruppo di controllo attivo che ha riportato una percezione dello sforzo pari a 10.8 ± 3.1 ($p = 0.044$). Risultati simili sono stati evidenziati da Muollo et al. (2019). Rossi et al. (2020) hanno poi evidenziato una maggiore percentuale di gradimento dell'intervento di nordic walking pari a 75 % rispetto a quella del cammino tradizionale pari a 40 %.

In secondo luogo, vengono riportati i dati relativi all'aderenza ai programmi di nordic walking. Figard-Fabre et al. (2010) hanno riportato un'elevata adesione al programma del nordic walking pari a 100 % fino alla terza settimana e a 94 % alla quarta settimana. Rossi et al. (2020) hanno riportato adesione di 82,9 % del gruppo di nordic walking dopo 3 mesi

di protocollo. Dopo 6 mesi l'adesione è scesa all' 80,8 %, contro il 74,7% del gruppo di cammino tradizionale (Rossi et al., 2020). Pippi et al. (2020) hanno evidenziato un'aderenza tra il 72 % e il 76 % per i gruppi sperimentali. Fritz et al. nel 2013 hanno evidenziato un'adesione maggiore di 80 % in tutti i gruppi sperimentali. Niederseer et al. (2019) hanno riportato un'adesione del 93 %. Hagner-Derengowska et al. (2015) un'adesione del 72 %. Muollo et al. (2019) un'adesione del 79 % rispetto al 64 % del gruppo di cammino tradizionale. Muollo et al. (2021) hanno evidenziato un'adesione maggiore di 80 % nella fase supervisionata con istruttore che si è ridotta leggermente nella seconda fase non supervisionata ($p = 0.066$).

Fritz et al. (2011), per valutare cambiamenti riguardanti la qualità della vita dei partecipanti hanno somministrato il questionario "Swedish Health Related Quality of Life Survey" (SWED-QUAL). I 66 item dello SWED-QUAL costituiscono la base per 13 scale che rappresentano i seguenti aspetti della qualità della vita correlata alla salute: funzionamento fisico, ossia la capacità di svolgere attività fisiche da leggere a vigorose, come, ad esempio, lavori manuali pesanti, sport, salire le scale e vestirsi (Brorsson et al. 1993); soddisfazione per la salute fisica, in dettaglio, riguardo la soddisfazione con il proprio livello di abilità fisica che può facilitare o ostacolare ciò che si desidera fare (Brorsson et al. 1993); dolore, in dettaglio, riguardo la sua frequenza, intensità e come esso interferisce con le attività quotidiane, il sonno e l'umore (Brorsson et al. 1993); limitazioni di ruolo dovute alla salute fisica ed emotiva, in dettaglio, riguarda quei fattori psicofisici che interferiscono con lo svolgimento delle normali attività di vita quotidiana (Brorsson et al. 1993); affetto positivo, ossia il sentirsi felici, amati e in equilibrio emotivo (Brorsson et al. 1993); affetto negativo, in dettaglio, riguarda il sentirsi nervosi, tesi, tristi, annoiati e impazienti (Brorsson et al. 1993); funzionamento cognitivo; sonno, in dettaglio, riguarda problemi ad addormentarsi e mantenere un sonno costante, senza risvegli notturni o sonnolenza diurna (Brorsson et al. 1993); percezione dello stato di salute generale; funzionamento familiare, in dettaglio, riguarda il sentirsi bene in famiglia, coesi, supportati e capiti dai familiari (Brorsson et al. 1993); funzionamento coniugale, in dettaglio, tratta il rapporto con il partner, i sentimenti reciproci, la comunicazione, il sentirsi vicini e supportati (Brorsson et al. 1993); funzionamento sessuale, in dettaglio, tratta di alterazioni della funzione sessuale, quali anedonia sessuale, disturbi dell'eccitazione, anorgasmia femminile e disfunzione erettile maschile (Brorsson et al. 1993).

A livello dei risultati, Fritz e colleghi (2011) hanno riportato miglioramenti significativi riguardo la qualità del sonno percepita nei gruppi di intervento. Hanno evidenziato anche un aumento della soddisfazione con il proprio funzionamento fisico nel gruppo di intervento con diabete mellito di tipo 2. Il gruppo di intervento che soffriva di ridotta tolleranza al glucosio ha evidenziato un aumento significativo del funzionamento cognitivo e miglioramenti riguardo il funzionamento in generale ($p = 0.0302$). Il gruppo sperimentale ha migliorato in modo significativo l'affetto positivo ($p = 0.0003$) e il funzionamento sessuale. Fritz et al. (2013) hanno poi riportato modesti cambiamenti, senza significatività statistica riguardo: funzionamento familiare e affetto negativo.

CAPITOLO 4 – DISCUSSIONE

4.1 – EVIDENZE DEGLI STUDI ANALIZZATI

Gli studi evidenziano che il nordic walking determina una riduzione della massa corporea nelle persone sovrappeso e obese. Questo effetto è riportato dalla maggior parte degli autori. In particolare, la perdita di peso è più evidente negli interventi di durata maggiore di 12 settimane (Czerwinska-Ledwig et al., 2024; Gomarasca et al., 2022; Pippi et al., 2020; Rossi et al., 2020; Sadowska-krepa et al., 2020). Nei protocolli più brevi, i cambiamenti hanno meno potenza statistica o non sono statisticamente significativi (Hagner-Derengowska et al., 2015; Knappova et al., 2025). La durata dell'intervento è quindi un fattore importante per ottenere benefici rilevanti sulla massa corporea. Czerwinska-Ledwig et al. (2024) spiegano come gli ormoni legati all'obesità, leptina e resistina, sembrano richiedere tempo per cambiare, essendo correlati alla quantità di massa grassa. Di conseguenza per contrastare la leptino-resistenza si richiedono interventi di circa 12-24 settimane per indurre miglioramenti significativi. Inoltre, più è elevato il tasso di obesità, più viene richiesto un intervento continuativo nel tempo per ottenere benefici. Analogamente, la resistina è correlata ad infiammazione e insulino-resistenza e una sua diminuzione significa che il nordic walking ha permesso di ridurre l'infiammazione sistemica. La perdita di massa maggiore dei gruppi sperimentali rispetto ai controlli può essere spiegata dalle caratteristiche del nordic walking. È un'attività che comporta un maggiore dispendio energetico rispetto al cammino tradizionale, a parità di velocità. Il coinvolgimento attivo degli arti superiori e della muscolatura del tronco determina un'attivazione muscolare più ampia. Aumenta così il consumo di ossigeno e la frequenza cardiaca (Figard-Fabre et al., 2010). Inoltre, l'intensità moderata dell'attività sembra massimizzare l'ossidazione dei grassi. Questo risultato è in accordo con la revisione di Gobbo et al. (2019) secondo cui le riduzioni significative di massa corporea sono state osservate proprio nei protocolli di durata maggiore. Bisogna poi considerare l'associazione del nordic walking con altri interventi sullo stile di vita. Alcuni studi analizzati evidenziano che la riduzione della massa corporea è maggiore quando l'intervento di attività fisica è unito ad una dieta ipocalorica (Rossi et al., 2020). Ciò suggerisce che il nordic walking, per essere più efficace nel gestire il sovrappeso e l'obesità, dovrebbe essere inserito all'interno di un intervento multidisciplinare, che comprende

interventi dietetici (come confermato dalla revisione di Gobbo et al., 2019) e interventi a livello comportamentale quali: riduzione della sedentarietà, evitare di passare lunghe ore seduti nei luoghi di lavoro e l'uso di veicoli per gli spostamenti; aumentare l'attività fisica giornaliera anche tramite il cammino e un maggior movimento regolare durante la giornata. Può risultare importante lavorare per ridurre quella che è l'assunzione di cibo in risposta ad emozioni negative, quali stress o ansia, migliorando la regolazione emotiva della persona. Ridurre lo stress permette di diminuire il cortisolo, ormone che favorisce la deposizione di grasso e un aumento del desiderio di cibi non sani (Ahmed & Mohammed, 2025). I cambiamenti riguardo la massa corporea non sono sempre omogenei tra gli studi. Questa variabilità può dipendere dalle differenze tra i protocolli di allenamento (in termini di frequenza, intensità e durata), dalle caratteristiche dei campioni (età, grado di obesità, livello di sedentarietà) e dalla presenza o meno di supervisione di esperti durante l'intervento. Secondo Gobbo et al. (2019), infatti, risultano importanti la durata complessiva del programma, la frequenza settimanale di almeno quattro sedute e un volume di circa 240-300 minuti di attività alla settimana.

Negli studi vengono riportati miglioramenti nella distribuzione del tessuto adiposo anche senza una perdita significativa di massa corporea (Kantorowicz et al., 2021). Il nordic walking viene praticato ad un'intensità tale da risultare tollerabile dalle persone e allo stesso tempo sembra poter stimolare una migliore distribuzione di grasso corporeo. L'attivazione di muscolatura di braccia, spalle e tronco aumenta il dispendio energetico complessivo, favorendo nel tempo una riduzione del tessuto adiposo totale e viscerale. Ciò appare rilevante in ambito clinico perché una riduzione del grasso viscerale permette di diminuire il rischio cardiovascolare della persona.

Emergono anche riduzioni significative della circonferenza della vita in modo abbastanza omogeneo tra gli studi. La circonferenza vita è un indicatore della distribuzione del grasso viscerale. Una sua diminuzione indica che il nordic walking agisce positivamente sulla composizione corporea, con effetti evidenti a livello addominale. La riduzione della circonferenza vita viene riportata anche in alcuni protocolli di breve durata, seppur con risultati con meno potenza statistica rispetto agli interventi più lunghi (Fritz et al., 2013; Kantorowicz et al., 2021; Muollo et al., 2019; Pippi et al., 2020; Sadowska-krepa et al., 2020). La riduzione della circonferenza vita ha importanza clinica dal momento che il grasso viscerale è uno dei fattori di rischio cardiovascolare e variazioni di questo parametro possono

aiutare ad evitare le complicanze dell'obesità. Questi risultati sono in linea con la revisione di Gobbo et al. (2019), che riporta riduzioni della circonferenza vita nei partecipanti dei gruppi sperimentali.

Dal punto di vista fisiologico, questi risultati possono essere spiegati dal maggior dispendio energetico del nordic walking rispetto al cammino tradizionale che facilita la riduzione del tessuto adiposo. Questo maggior dispendio energetico è dovuto al maggior coinvolgimento muscolare indicato da autori quali Figard-Fabre et al. (2010) e riportato anche nella revisione di Tschentscher et al. (2013).

Alcuni studi evidenziano una riduzione del BMI nei gruppi di nordic walking (Czerwinska-Ledwig et al., 2024; Fritz et al., 2011,2013; Gomasasca et al., 2022; Hagner-Derengowska et al., 2015; Muollo et al., 2019; Pippi et al., 2020; Venojarvi et al., 2013). Questo risultato è coerente con le diminuzioni di massa corporea e circonferenza della vita e conferma l'efficacia del nordic walking nel migliorare la composizione corporea. La diminuzione del BMI risulta generalmente più significativa negli interventi di lunga durata rispetto a quelli più brevi (Czerwinska-Ledwig et al., 2024). In linea con quanto osservato per gli altri parametri, la durata e la continuità dell'intervento sono variabili fondamentali per ottenere adattamenti rilevanti. Il BMI, come detto, rappresenta un indicatore indiretto della composizione corporea. Una sua diminuzione è dovuta ad una riduzione della massa corporea. La riduzione del BMI ha importanza di tipo clinico: è associata ad una diminuzione del rischio cardiovascolare e metabolico nelle persone con eccesso ponderale (Ahmed & Mohammed, 2025).

Il nordic walking ha favorito anche una riduzione significativa della massa grassa (Czerwinska-Ledwig et al., 2024; Muollo et al., 2019, 2021; Pippi et al., 2020; Sadowska-Krepa et al., 2020; Venojarvi et al., 2013). I meccanismi dietro alla perdita di massa grassa sono probabilmente legati al maggiore dispendio energetico e all'utilizzo dei lipidi come substrato energetico durante l'esercizio a moderata intensità. La massa grassa permette di valutare in modo diretto i cambiamenti relativi alla composizione corporea. Un aspetto rilevante è che la riduzione della massa grassa è avvenuta anche in assenza perdita netta di massa corporea (Kantorowicz et al., 2021). Questo suggerisce un miglioramento in termini qualitativi della composizione corporea. Anche per questo parametro la variabilità osservata tra gli studi indica che la durata dell'intervento, l'intensità dell'esercizio e le caratteristiche del campione sono variabili importanti nella gestione del sovrappeso e dell'obesità. La

revisione di Gobbo et al. (2019) sottolinea come la riduzione della massa grassa e dell'obesità addominale possa determinare miglioramenti della sensibilità insulinica e del rischio cardiometabolico anche in assenza di una perdita di peso superiore al 5%.

Riguardo i parametri metabolici, nei gruppi di nordic walking sono emersi effetti positivi in termini di glicemia e di profilo lipidico per via della natura aerobica e continua dell'attività (Fritz et al., 2013; Pippi et al., 2020; Rossi et al., 2020, Venojarvi et al., 2013). I benefici riguardano la glicemia e l'emoglobina glicata (HbA1c). In dettaglio, nelle persone con diabete mellito di tipo 2 si osserva una leggera riduzione dei livelli di glicemia e un miglioramento del controllo glicemico (Fritz et al., 2013). Gli autori spiegano che risultati con potenza statistica maggiore richiedono un intervento con nordic walking supervisionato svolto ad intensità maggiori e durata maggiore, ma che i modesti cambiamenti per le persone con diabete di tipo 2 siano comunque adattamenti positivi. Questi risultati suggeriscono che il nordic walking può determinare un miglioramento della sensibilità insulinica e dell'utilizzo periferico del glucosio. Tschentscher et al. (2013) nella loro revisione indicano risultati coerenti con quanto espresso in precedenza. Per quanto riguarda il profilo lipidico, i risultati appaiono meno omogenei. Alcuni studi indicano: riduzioni del colesterolo totale, delle LDL e dei trigliceridi; aumenti delle HDL; miglioramenti del rapporto LDL/HDL. Queste variazioni non sono sempre statisticamente significative e ciò può dipendere dalla breve durata o dall'intensità non ottimale degli interventi e alle caratteristiche individuali delle persone. Gli effetti sul profilo lipidico sono più evidenti negli interventi di lunga durata e nelle persone che soffrono di problemi metabolici. Nelle persone obese senza comorbidità i cambiamenti risultano più contenuti. Questi risultati supportano la pratica del nordic walking come intervento utile nella prevenzione del rischio cardiovascolare. La revisione di Gobbo et al. (2019) aggiunge che i miglioramenti del profilo lipidico sono più evidenti quando l'esercizio fisico è accompagnato da un intervento dietetico.

Il nordic walking induce anche adattamenti a livello endocrino e infiammatorio. In particolare, la riduzione della Chemerina, adipochina pro-infiammatoria e la riduzione significativa dell'Asprosina suggeriscono un miglioramento dello stato infiammatorio cronico di basso grado tipico dell'individuo obeso e benefici a livello del profilo metabolico (Kantorowicz et al., 2021; Venojarvi et al., 2013). Questo aspetto è confermato dalla letteratura scientifica che indica che l'esercizio aerobico regolare permette di ridurre le molecole pro-infiammatorie. La riduzione della Chemerina sembra essere dovuta alla

riduzione della massa grassa e della secrezione adipocitaria. L'aumento dell'Irisin individuato da Korkmaz et al. (2019) è dovuto al coinvolgimento di maggior massa muscolare e ad un'intensità aerobica adeguata di esercizio. Questa miochina, che sembra essere rilasciata dai muscoli durante il nordic walking (e non durante il protocollo di forza del gruppo di controllo) è associata ad effetti positivi sia sulla composizione corporea. Inoltre, favorisce il fenomeno del "browning" del tessuto adiposo (processo tramite cui le cellule bianche del tessuto adiposo si trasformano in cellule metabolicamente attive e che bruciano grassi per produrre calore) con conseguente aumento della termogenesi e con un possibile effetto positivo sul metabolismo glucidico. L'Irisina è associata positivamente alla massa magra e negativamente con la Chemerina: ciò supporta l'idea che il nordic walking presenta un doppio beneficio: da un lato favorisce un aumento della massa muscolare e dall'altro contribuisce nel ridurre l'infiammazione sistemica. Le variazioni della Resistina indicano un effetto positivo del nordic walking sull'infiammazione sistemica, anche se i risultati sono poco omogenei tra gli studi.

Lo studio di Gomasca et al. (2022) ha evidenziato una riduzione dell'espressione dei geni NLRP3 e TLR4 a riposo dopo l'intervento. Questi geni sono legati ai processi di infiammazione alla risposta del sistema immunitario. La loro riduzione suggerisce un effetto anti-infiammatorio dell'esercizio nel lungo termine. Gli autori hanno osservato che subito dopo l'esercizio c'è un temporaneo aumento della loro attività, in linea con le aspettative per un adattamento (sano) all'esercizio.

Per quanto riguarda il VO₂ e la valutazione della capacità aerobica, gli studi hanno evidenziano miglioramenti significativi per coloro che svolgevano il nordic walking. In dettaglio, è emerso un miglioramento della capacità aerobica a seguito del protocollo di allenamento (Fritz et al., 2013; Knappova et al., 2025; Muollo et al., 2019; Pippi et al., 2020; Venojarvi et al., 2013). Il nordic walking permette di aumentare la frequenza cardiaca media in esercizio, aumentare il coinvolgimento muscolare, aumentare la ventilazione (Pippi et al., 2020), aumentare la gittata cardiaca e la richiesta di ossigeno: questo stimolo più intenso (ma tollerabile dai partecipanti) accelera gli adattamenti cardiovascolari, con modifiche significative anche dopo poche settimane di esercizio. Alcuni studi indicano aumenti del VO₂ picco il che suggerisce un adattamento positivo all'esercizio del sistema cardiovascolare e respiratorio (Fritz et al., 2013; Muollo et al., 2019). Questo dato è rilevante dal momento che il VO₂ è un predittore della capacità funzionale. Il nordic walking risulta

un'attività in grado di migliorare la capacità aerobica di persone sedentarie, obese e con potenziali problemi di natura metabolica. La revisione di Tschentscher et al. (2013) riporta risultati coerenti con l'aumento del VO₂ evidenziato dagli studi analizzati. In dettaglio, la revisione indica come il nordic walking aumenta il consumo di ossigeno tra l'11% e il 23%. L'aumento è più marcato rispetto ai gruppi di controllo di cammino tradizionale per il coinvolgimento simultaneo della muscolatura di arti superiori, tronco e arti inferiori; aumenta così l'attività dell'apparato cardiocircolatorio e respiratorio. La revisione di Gobbo et al. (2019) aggiunge che i miglioramenti più significativi della capacità aerobica sono stati osservati negli studi supervisionati, con intensità crescente e con volume settimanale compreso tra 150 e 300 minuti di attività.

Lo studio di Wasenius et al. (2014) indica che i partecipanti del nordic walking hanno svolto la loro attività ad un'intensità maggiore del 50% del VO₂ picco. Questo suggerisce che il nordic walking, per persone sedentarie e obese, risulta abbastanza intenso per produrre adattamenti positivi nell'organismo in risposta all'esercizio. In ambito clinico si può quindi valutare di inserire il nordic walking nelle prescrizioni di esercizio aerobico a intensità moderata e intensa.

Riguardo i risultati dei test del cammino, si può affermare che il nordic walking risulta molto efficace nel migliorare la capacità funzionale anche dopo poche settimane di allenamento continuativo (Knappova et al., 2025; Muollo et al., 2019,2021; Niederseer et al., 2019; Pan et al., 2025). Il nordic walking agisce su meccanismi fisiologici specifici quali: adattamenti cardiovascolari, aumento del VO₂max, maggior efficienza metabolica. Di conseguenza, i partecipanti riescono a camminare distanze maggiori, camminare per più tempo, mantenere una velocità del cammino maggiore, avere maggior tolleranza all'esercizio e capacità di sostenere attività prolungate. I miglioramenti nei test del cammino permettono di ipotizzare un trasferimento dei benefici del nordic walking anche nella vita quotidiana. Non migliora solo la capacità aerobica, ma anche la funzionalità generale con aumenti importanti nel grado di autonomia della persona. Rispetto il cammino tradizionale, i risultati sono più marcati nei gruppi di nordic walking (Knappova et al., 2025; Muollo et al., 2019,2021; Niederseer et al., 2019; Pan et al., 2025). Questo per la migliore economia del movimento tipica del nordic walking, la maggior velocità sostenibile e lunghezza del passo, il maggior coinvolgimento muscolare e l'aumentata richiesta coordinativa dell'esercizio. L'aumento della velocità di cammino e della resistenza allo sforzo indica miglioramenti nell'efficienza del cammino

stesso. I risultati relativi alla forza muscolare indicano che il nordic walking determina adattamenti di tipo neuromuscolare. Gli aumenti di forza relativi agli arti inferiori e arti superiori individuati da alcuni autori come Pan et al. (2025) indicano che pur essendo un'attività aerobica, il nordic walking stimola in modo significativo anche la componente muscolare: richiede coordinazione, stabilizzazione e uso attivo della muscolatura degli arti superiori con aumento della resistenza e forza muscolare. È possibile che una corretta esecuzione tecnica favorisca un maggiore reclutamento delle unità motorie. Il miglioramento nei test funzionali del Chair Stand Test e Arm Curl Test (Muollo et al., 2019, 2021; Pan et al., 2025) indica il trasferimento del beneficio dell'attività anche nella vita quotidiana. Le migliori prestazioni nel Chair Stand test vengono attribuite da Muollo e colleghi (2019, 2021) all'aumento della forza massimale del quadricipite. Il nordic walking ha aumentato il reclutamento delle unità motorie anche senza aumenti significativi di massa. L'aumento di forza dell'Arm Curl test viene spiegato con la forza di presa che aumenta grazie all'utilizzo dei bastoncini che richiedono una presa continua, ritmica e stabile con cicli di azione ripetuti con contrazioni isometriche ed isotoniche, in bilateralità. Le persone risultano più capaci di eseguire i movimenti quotidiani che richiedono forza e resistenza muscolare. Per le persone sedentarie questo aspetto è fondamentale dal momento che la mancanza di forza rappresenta uno dei principali ostacoli allo svolgimento di attività fisica e di attività quotidiane. La revisione Tschentscher et al. (2013) indica risultati simili di adattamenti a livello cardiovascolare e muscolare in coloro che svolgono il nordic walking.

Sulla frequenza cardiaca, le evidenze sono poco consistenti. Uno studio ha evidenziato adattamenti positivi della frequenza cardiaca durante esercizio, suggerendo un possibile miglioramento dell'efficienza del sistema cardiovascolare (Knappova et al., 2025). In dettaglio: durante l'esercizio viene stimolato il sistema nervoso simpatico che aumenta la richiesta di ossigeno del cuore con aumento della frequenza cardiaca. Uno stimolo cardiaco maggiore è dovuto anche all'utilizzo degli arti superiori. Se protratto per un tempo sufficientemente lungo, il cuore tollera intensità di esercizio più elevate permettendo di raggiungere frequenze cardiache di picco maggiori. Gli autori indicano poi che la ridotta durata del protocollo di allenamento o all'intensità non sono stati sufficienti a mostrare cambiamenti significativi per la frequenza cardiaca a riposo.

Alcuni studi indicano una riduzione della pressione sistolica e, seppur in misura minore, della pressione diastolica (Knappova et al., 2025; Pippi et al., 2020). I dati sulla pressione

arteriosa possono suggerire che il nordic walking incide positivamente sul controllo pressorio e apporta benefici in termini di salute cardiovascolare. Questi risultati sono in linea con quanto emerso dalla revisione di Gobbo et al. (2019): nonostante non siano molti gli studi che riportano riduzioni significative della pressione, la diminuzione media risulta in linea con gli adattamenti tipici dell'attività aerobica.

Per quanto riguarda i risultati relativi al livello di attività fisica svolta, appare evidente che i risultati sono discordanti. Fritz et al. (2011, 2013) hanno evidenziato aumenti significativi dei livelli di attività fisica dei partecipanti del nordic walking. Questi dati sono confermati da misure oggettive tramite accelerometro e da dati autoriferiti dai partecipanti. Seguire un programma di allenamento strutturato basato sul nordic walking sembra favorire un aumento del movimento quotidiano. Wasenius et al. (2014) discutono di un fenomeno di compensazione: in alcune persone l'aumento del livello di attività fisica nel tempo libero (LTPA) dovuto al nordic walking viene controbilanciato da una riduzione dell'attività non strutturata (NLTPA). Gli autori propongono due meccanismi principali: l'aumento dell'intensità dell'esercizio provoca fatica fisiologica con bisogno di recupero; un aumento delle richieste motivazionali e psicologiche con maggior carico mentale e maggior bisogno di recupero. Queste persone tendono ad essere più sedentarie, muovendosi meno durante la giornata, seppur seguendo i programmi di esercizio programmato. Questo parametro analizzato dipende strettamente dalle caratteristiche individuali e dai comportamenti del singolo partecipante.

I risultati legati alla percezione individuale dello sforzo indicano che il nordic walking viene percepito come meno faticoso rispetto al cammino tradizionale, nonostante richieda un impegno fisico più elevato. Figard-Fabre et al. (2010) e Muollo et al. (2019) hanno riportato valori autoriferiti di percezione dello sforzo (tramite la scala RPE di Borg) inferiori nei gruppi nordic walking. La minor fatica percepita può essere spiegata dal coinvolgimento di più gruppi muscolari che permette una distribuzione del carico, riducendo così la percezione locale della fatica. Evidenze simili vengono riportate nella revisione sistematica di Tschentscher et al. (2013).

Il nordic walking risulta sicuro, gradevole da svolgere e più sostenibile nel lungo periodo, secondo lo studio di Rossi et al. (2020) il carico è distribuito tra arti inferiori e superiori e la tecnica di utilizzo dei bastoncini riduce la sensazione di fatica pur mantenendo elevata la frequenza cardiaca in esercizio. Gli stessi autori hanno riportato un maggior gradimento del

nordic walking rispetto al cammino tradizionale. Ciò aiuta a spiegare anche i dati relativi all'aderenza ai programmi di nordic walking. Vengono riportate percentuali elevate, con valori spesso superiori al 70–80% (Figard-Fabre et al., 2010; Fritz et al., 2013; Niederseer et al., 2019; Pippi et al., 2020). Queste percentuali risultano spesso superiori rispetto all'aderenza al programma di cammino tradizionale confermando l'ipotesi che il nordic walking sia un'attività che coinvolge anche nel lungo periodo. Un elemento rilevante riguarda il ruolo della supervisione: Muollo et al. (2021) evidenziano un'adesione maggiore nella fase supervisionata con istruttore rispetto a quella non supervisionata. Il supporto dell'istruttore può influenzare positivamente la presenza delle persone alle sedute allenanti. I risultati relativi alla qualità della vita suggeriscono effetti positivi del nordic walking sul piano psicologico e fisico. Fritz et al. (2011) evidenziano effetti positivi su: qualità del sonno, funzionamento fisico, funzionamento cognitivo e affetto positivo, con differenze tra i sottogruppi dello studio in base alla condizione metabolica. Altri parametri, come il funzionamento familiare e l'affetto negativo, non hanno mostrato variazioni significative (Fritz et al., 2013). Questi dati indicano che il nordic walking ha un effetto più marcato sugli aspetti riguardo la salute fisica e al benessere percepito, che possono risultare direttamente legati al fatto di svolgere attività fisica strutturata. La letteratura scientifica associa l'attività fisica aerobica a miglioramenti della qualità della vita, soprattutto nelle componenti di base (Tschentscher et al., 2013). Gobbo et al. (2019) concludono che il nordic walking è una modalità efficace per coinvolgere persone sovrappeso e obese in programmi di esercizio e che questi sono più efficaci se associati a dieta corretta e con frequenza settimanale di almeno quattro sedute della durata di circa un'ora.

4.2 – IMPLICAZIONI PRATICHE

I risultati discussi precedentemente indicano che il nordic walking può rappresentare un'attività efficace nella prevenzione e nel trattamento di persone sovrappeso e obese. I benefici ottenuti nei gruppi sperimentali hanno richiesto un impegno relativamente contenuto. Si parla di circa 3-5 ore settimanali di attività, in base alla frequenza di sedute di allenamento di circa un'ora svolte dai partecipanti degli studi sperimentali analizzati. Questo rende il nordic walking un'attività accessibile e sostenibile per le persone sedentarie, per le quali il tempo e la percezione di difficoltà rappresentano spesso barriere alla pratica regolare

di esercizio fisico. Risulta un'attività facilmente praticabile: è accessibile e adattabile in termini di intensità. Inoltre, basandosi sul cammino, risulta a basso impatto articolare. Questo rende il nordic walking adatto a persone con ridotta capacità funzionale, problemi articolari o che presentano comorbidità metaboliche. Gli aspetti legati all'aumento della capacità aerobica, della forza muscolare e in generale i miglioramenti riscontrati nei test funzionali suggeriscono la trasferibilità dei benefici del nordic walking nella vita quotidiana. Le persone diventano più autonome e migliorano la qualità della vita.

L'efficacia del nordic walking è massima quando viene inserito in un intervento multidisciplinare. Sembra essere efficace come unico intervento ma risulta più efficace affiancarlo ad una dieta corretta e uno stile di vita più sano. In questo modo, gli adattamenti positivi e il miglioramento dei parametri biologici saranno più evidenti e duraturi.

Ulteriore elemento di interesse riguarda il contesto ambientale in cui si svolge l'attività. Il nordic walking si pratica tipicamente all'aperto e questo può contribuire ad aumentare il gradimento nello svolgimento dell'attività. Evidenze in letteratura scientifica indicano che l'attività fisica svolta in ambiente naturale può essere associata a un maggiore benessere psicologico (Noseworthy et al., 2023). Gli autori hanno evidenziato differenze significative tra esercizio svolto outdoor e quello svolto al chiuso, con risultati che favoriscono l'esercizio all'aperto per quanto riguarda l'aspetto psicologico. L'ambiente outdoor sembra indurre miglioramenti significativi a livello di aspetti affettivi, motivazionali e piacevolezza dell'esercizio (Noseworthy et al., 2023). Quest'ultimo è un parametro importante che aiuta a predire la continuità dell'attività fisica nel lungo periodo. Riguardo gli aspetti affettivi vengono riportate migliori emozioni positive (sensazioni piacevoli come serenità, entusiasmo, soddisfazione), maggior tranquillità, recupero delle risorse mentali e cognitive, cioè riduzione della fatica mentale (Noseworthy et al., 2023). Riguardo l'aspetto motivazionale, viene riportato che l'ambiente outdoor sembra favorire una maggior disponibilità della persona a ripetere l'attività fisica in futuro e una maggior aderenza al programma di esercizio (Noseworthy et al., 2023). Gli autori indicano come questi aspetti siano presenti più nell'attività outdoor rispetto che indoor per la combinazione di maggiori stimoli sensoriali, variabilità ambientale, minor percezione dello sforzo, maggior coinvolgimento emotivo e cognitivo durante l'attività (Noseworthy et al., 2023).

In sintesi, il nordic walking può risultare una strategia efficace, accessibile e sostenibile per promuovere la salute in persone sovrappeso e obese. Integrandolo con interventi sullo stile

di vita e sfruttando i benefici dell'ambiente outdoor si può fare la differenza nel migliorare e mantenere a lungo termine lo stato di salute delle persone.

4.3 – LIMITI

Gli effetti del nordic walking su persone sovrappeso e obese individuati da questo elaborato di tesi devono considerare alcuni limiti degli studi inclusi.

Il primo limite riguarda l'eterogeneità dei protocolli sperimentali di esercizio fisico. Si evidenziano differenze in termini di durata e intensità di esercizio, oltre ad una supervisione di allenatori esperti del nordic walking non spesso presente. Tale variabilità rende più complesso il confronto tra gli studi e limita la possibilità di definire un protocollo di allenamento ottimale. Alcuni interventi hanno una durata relativamente breve, spesso non sufficiente a indurre adattamenti biologici con elevata potenza statistica o a determinare differenze significative tra gruppo sperimentale e gruppo di controllo.

Un secondo limite riguarda la ridotta dimensione dei campioni inclusi negli studi analizzati. La presenza di campioni di piccole dimensioni riduce la potenza statistica delle analisi, rendendo i risultati meno generalizzabili e più suscettibili di variabilità. Questo si riflette nella scarsa omogeneità dei risultati tra gli studi, che non sempre raggiungono la significatività statistica. Sarebbe auspicabile che future ricerche includessero campioni più ampi, al fine di ottenere stime più robuste e rappresentative della popolazione di riferimento.

Un terzo limite riguarda l'aderenza al protocollo di intervento e la motivazione dei partecipanti. In molti studi sono riportati buoni livelli di adesione, ma è possibile che questi siano influenzati dalla supervisione diretta di un esperto o dal contesto ambientale in cui viene svolto l'intervento. Tali fattori possono favorire una maggior partecipazione e continuità al protocollo di allenamento. Nella vita quotidiana può risultare più difficile mantenere nel lungo termine la pratica del nordic walking.

Un quarto limite riguarda l'apprendimento della tecnica del nordic walking. Non tutti gli studi indicano il livello di competenza tecnica raggiunto dai partecipanti durante l'intervento. Il nordic walking risulta efficace quando viene eseguito con una tecnica corretta e la mancata valutazione di questo aspetto può creare variabilità nei risultati dei diversi studi. Al contrario, un'esecuzione con una tecnica non corretta del gesto potrebbe ridurre il

dispendio energetico e lo stimolo muscolare così da rendere meno evidenti i benefici associati alla pratica del nordic walking.

Un quinto limite è rappresentato dall'eterogeneità dei partecipanti inclusi negli studi: fattori individuali (quali la fatica percepita o la tolleranza allo sforzo), il livello di allenamento iniziale e la capacità funzionale di base possono influenzare in modo significativo la risposta all'esercizio. Nelle persone particolarmente decondizionate, l'insorgenza precoce di affaticamento durante le sessioni di nordic walking può impedire il raggiungimento di un'intensità di esercizio adeguata a massimizzare gli adattamenti positivi all'esercizio. Sarebbe opportuno personalizzare i protocolli di allenamento in base alle caratteristiche dei singoli partecipanti, modulando in modo progressivo il carico e l'intensità di esercizio.

Un sesto limite riguarda la natura multidimensionale di alcuni interventi analizzati, in cui il nordic walking viene associato a programmi dietetici o modificazioni dello stile di vita. La presenza di variabili confondenti di questo tipo rende difficile isolare il contributo specifico dell'esercizio fisico sugli outcome misurati, compromettendo la validità interna degli studi. Per superare questo limite, sarebbe auspicabile che future ricerche adottassero disegni sperimentali maggiormente controllati, con adeguati gruppi di confronto che permettano di attribuire i cambiamenti osservati esclusivamente al protocollo di nordic walking, riducendo l'influenza di altre variabili esterne.

Un settimo limite riguarda il livello complessivo di attività fisica quotidiana che non è sempre misurato in modo adeguato negli studi inclusi. Potrebbe verificarsi un effetto compensatorio, con riduzione dell'attività non strutturata, attraverso i meccanismi compensatori indicati da Wasenius et al. (2014): l'aumento del livello di attività fisica nel tempo libero (LTPA) indotto dal nordic walking potrebbe essere controbilanciato da una diminuzione dell'attività fisica non strutturata (NLTPA). In altre parole, le persone possono risultare più sedentarie, riducendo il movimento spontaneo durante la giornata, pur svolgendo i programmi di esercizio strutturato.

Un ottavo limite individuato riguarda i risultati relativi alla qualità della vita, alla percezione individuale dello sforzo e al livello di attività fisica. Questi esiti sono stati spesso valutati tramite strumenti di misura autoriferiti. Di conseguenza, le risposte fornite dai partecipanti potrebbero non riflettere sempre in modo accurato la reale condizione oggettiva, introducendo un bias di misurazione legato alla soggettività nella valutazione.

4.4 – PROSPETTIVE PER LA RICERCA FUTURA

Per il futuro è necessario sviluppare ricerche con maggior rigore metodologico. In primo luogo, bisogna reclutare campioni più numerosi al fine di migliorare la generalizzabilità e potenza statistica dei risultati. C'è bisogno di una maggiore standardizzazione dei protocolli di intervento in termini di durata, frequenza, intensità e modalità di esecuzione a livello tecnico del nordic walking. Bisogna erogare interventi di nordic walking con durata maggiore, che permettono di produrre adattamenti più stabili e includere follow-up a distanza di mesi o anni dal termine del programma. Il follow-up è importante perché permette di valutare il mantenimento dei benefici nel tempo e l'impatto del nordic walking nella vita quotidiana della persona. È importante approfondire i meccanismi che modulano la motivazione, l'aderenza al programma di esercizio e la continuità della pratica nel lungo periodo. Importante è analizzare le variabili psicologiche, comportamentali e sociali come il ruolo della supervisione di esperti, del contesto ambientale e delle dinamiche di gruppo. Gli effetti sociali dell'esercizio, attualmente, sono poco considerati dalla ricerca che perde l'occasione di fare chiarezza su come queste dimensioni possono influenzare il benessere della persona e il grado di attività fisica svolta. Il modello biopsicosociale di George L. Engel (1977) dovrebbe essere una cornice teorica di riferimento per la futura ricerca. Engel indica che la salute e la malattia sono il risultato dell'interazione tra fattori biologici, psicologici e sociali. Nel contesto del nordic walking, la componente biologica è rappresentata dagli adattamenti fisiologici come il miglioramento della composizione corporea, dei parametri metabolici e della capacità aerobica. La dimensione psicologica è rappresentata da aspetti quali la motivazione, la percezione dello sforzo, l'autoefficacia e il benessere emotivo. La componente sociale riguarda fattori quali il supporto sociale del gruppo, le relazioni interpersonali, il contesto ambientale e le abitudini di vita della persona. In linea con la letteratura scientifica sugli interventi di attività fisica (Muollo et al., 2019, 2021; Teixeira et al., 2012), tali dimensioni risultano particolarmente rilevanti: programmi strutturati, supervisionati da esperti e che lavorano sulle dinamiche di gruppo tendono a raggiungere una maggiore aderenza e migliori comportamenti rispetto a interventi non supervisionati o individuali.

L'approccio biopsicosociale viene oggi integrato con teorie psicologiche più recenti e supportato dalla letteratura scientifica sugli interventi di attività fisica. In particolare, la

teoria dell'Autodeterminazione (SDT) di Deci e Ryan (2000) risulta utile per approfondire i processi che creano continuità nella pratica di attività fisica. La motivazione è una dimensione che influenza l'aderenza al programma di esercizio, ma è una dimensione non adeguatamente considerata dagli studi analizzati. La SDT definisce come la motivazione autodeterminata nel praticare un'attività sia sostenuta da tre bisogni primari: autonomia, competenza (percezione di miglioramento delle capacità) e relazione (percezione di connessione e supporto relazionale). Avere motivazione autonoma nella pratica di attività fisica significa fare esercizio per scelta personale e perché esso viene ritenuto importante o piacevole. La letteratura scientifica sugli interventi di attività fisica mostra buone evidenze del valore SDT nel comprendere il comportamento delle persone (Teixeira et al., 2012). In dettaglio, gli autori evidenziano che una motivazione più autonoma è associata a una maggiore aderenza all'attività fisica e alla sua pratica nel lungo termine (Teixeira et al., 2012). Studi futuri dovranno quindi includere l'analisi e la promozione dei bisogni di autonomia, competenza e relazione senza limitarsi a considerare unicamente gli effetti biologici dell'esercizio.

Parallelamente, per valutare in modo più completo gli effetti del nordic walking sulle persone in eccesso ponderale, future ricerche dovrebbero adottare una prospettiva coerente con la Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute (o modello ICF, 2001). Tale classificazione integra fattori fisiologici come le funzioni corporee con aspetti relativi ad attività e partecipazione della persona. Ciò permette di valutare e classificare l'impatto del nordic walking sulla capacità di eseguire attività della vita quotidiana come deambulazione e salita e discesa dalle scale, svolgimento delle attività domestiche, tolleranza agli sforzi richiesti dalla quotidianità, partecipazione alla vita sociale e adattamenti fisiologici all'esercizio.

BIBLIOGRAFIA

- Ahmed, S. K., & Mohammed, R. A. (2025). Obesity: Prevalence, causes, consequences, management, preventive strategies and future research directions. *Metabolic Open*, 100375. <https://doi.org/10.1016/j.metop.2025.100375>
- Brorsson, B., Ifver, J., & Hays, R. D. (1993). *The Swedish Health-Related Quality of Life Survey (SWED-QUAL)*. *Quality of Life Research*, 2(1), 33–45
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Czerwińska-Ledwig, O., Kryst, J., Ziemann, E., Borkowska, A., Reczkowicz, J., Dzidek, A., Rydzik, Ł., Pałka, T., Żychowska, M., Kupczak, W., Blaščáková, M. M., & Piotrowska, A. (2024). The Beneficial Effects of nordic walking Training Combined with Time-Restricted Eating 14/24 in Women with Abnormal Body Composition Depend on the Application Period. *Nutrients*, 16(10), 1413. <https://doi.org/10.3390/nu16101413>
- Engel, G. L. (1977). *The need for a new medical model: A challenge for biomedicine*. *Science*, 196(4286), 129–136. <https://doi.org/10.1126/science.847460>
- Federazione Italiana di Atletica Leggera. (2019, marzo). *Regolamento competizioni di nordic walking*
- Figard-Fabre, H., Fabre, N., Leonardi, A., & Schena, F. (2010). Physiological and perceptual responses to Nordic walking in obese middle-aged women in comparison with the normal walk. *European journal of applied physiology*, 108(6), 1141–1151. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1315-z>
- Fritz, T., Caidahl, K., Osler, M., Ostenson, C. G., Zierath, J. R., & Wändell, P. (2011). Effects of Nordic walking on health-related quality of life in overweight individuals with

type 2 diabetes mellitus, impaired or normal glucose tolerance. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*, 28(11), 1362–1372. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2011.03348.x>

Fritz, T., Caidahl, K., Krook, A., Lundström, P., Mashili, F., Osler, M., Szekeres, F. L., Östenson, C. G., Wändell, P., & Zierath, J. R. (2013). Effects of Nordic walking on cardiovascular risk factors in overweight individuals with type 2 diabetes, impaired or normal glucose tolerance. *Diabetes/metabolism research and reviews*, 29(1), 25–32. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2321>

Gobbo, S., Bullo, V., Roma, E., Duregon, F., Bocalini, D. S., Rica, R. L., Di Blasio, A., Cugusi, L., Vendramin, B., Bergamo, M., Cruz-Diaz, D., Alberton, C. L., Ermolao, A., & Bergamin, M. (2019). nordic walking Promoted Weight Loss in Overweight and Obese People: A Systematic Review for Future Exercise Prescription. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 4(2), 36. <https://doi.org/10.3390/jfmk4020036>

Gomarasca, M., Micielska, K., Faraldi, M., Flis, M., Perego, S., Banfi, G., Ziemann, E., & Lombardi, G. (2022). Impact of 12-Week Moderate-Intensity Aerobic Training on Inflammasome Complex Activation in Elderly Women. *Frontiers in physiology*, 13, 792859. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.792859>

Hagner-Derengowska, M., Kałużny, K., Hagner, W., Kochański, B., Plaskiewicz, A., Borkowska, A., Bronisz, A., & Budzyński, J. (2015). The influence of a ten-week Nordic walking training-rehabilitation program on the level of lipids in blood in overweight and obese postmenopausal women. *Journal of physical therapy science*, 27(10), 3039–3044. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3039>

Hagner-Derengowska, M., Kałużny, K., Hagner, W., Plaskiewicz, A., Bronisz, A., Borkowska, A., & Budzyński, J. (2015). The effect of a 10-week Nordic walking training program on the level of GH and LH in elderly women. *Climacteric : the journal of the International Menopause Society*, 18(6), 835–840. <https://doi.org/10.3109/13697137.2015.1058354>

Hagner-Derengowska, M., Kałużny, K., Kochański, B., Hagner, W., Borkowska, A., Czamara, A., & Budzyński, J. (2015). Effects of nordic walking and Pilates exercise programs on blood glucose and lipid profile in overweight and obese postmenopausal

women in an experimental, nonrandomized, open-label, prospective controlled trial. *Menopause* (New York, N.Y.), 22(11), 1215–1223.

<https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000446>

Kantorowicz, M., Szymura, J., Szygula, Z., Kusmierczyk, J., Maciejczyk, M., & Wiecek, M. (2021). nordic walking at Maximal Fat Oxidation Intensity Decreases Circulating Asprosin and Visceral Obesity in Women With Metabolic Disorders. *Frontiers in physiology*, 12, 726783. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.726783>

Knappova, V., Dorota, K., Anna, W., Kavalirova, G., Zbigniew, N., Gabryś, T., & Agata, N. L. (2025). Influence of systematic standard and Nordic walking training on exercise tolerance and body weight components in women over 55 years of age. *Frontiers in sports and active living*, 7, 1568491. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1568491>

Korkmaz, A., Venojärvi, M., Wasenius, N., Manderoos, S., Deruisseau, K. C., Gidlund, E. K., Heinonen, O. J., Lindholm, H., Aunola, S., Eriksson, J. G., & Atalay, M. (2019). Plasma irisin is increased following 12 weeks of Nordic walking and associates with glucose homoeostasis in overweight/obese men with impaired glucose regulation. *European journal of sport science*, 19(2), 258–266. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1506504>

Muollo, V., Rossi, A. P., Milanese, C., Masciocchi, E., Taylor, M., Zamboni, M., Rosa, R., Schena, F., & Pellegrini, B. (2019). The effects of exercise and diet program in overweight people - Nordic walking versus walking. *Clinical interventions in aging*, 14, 1555–1565. <https://doi.org/10.2147/CIA.S217570>

Muollo, V., Rossi, A. P., Milanese, C., Zamboni, M., Rosa, R., Schena, F., & Pellegrini, B. (2021). Prolonged unsupervised Nordic walking and walking exercise following six months of supervision in adults with overweight and obesity: A randomised clinical trial. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD*, 31(4), 1247–1256. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.12.012>

Niederseer, D., Ledl-Kurkowski, E., Kvita, K., Funk, P., & Niebauer, J. (2019). Safety and effects of *crataegus* extract ws 1442 and nordic walking on lipid profile and endothelial function: a randomized, partially blinded pilot study in overweight volunteers. *Acta clinica Croatica*, 58(4), 604–614. <https://doi.org/10.20471/acc.2019.58.04.06>

- Noseworthy, M., Peddie, L., Buckler, E. J., Park, F., Pham, M., Pratt, S., Singh, A., Puterman, E., & Liu-Ambrose, T. (2023). The Effects of Outdoor versus Indoor Exercise on Psychological Health, Physical Health, and Physical Activity Behaviour: A Systematic Review of Longitudinal Trials. *International journal of environmental research and public health*, 20(3), 1669. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031669>
- Pan, N., Krasowska, K., & Zbigniew, O. (2025). Effect of short-term exercise with different programs on prevention of sarcopenia in postmenopausal women: A Quasi-Randomized Controlled Trial. *PloS one*, 20(9), e0333171. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0333171>
- Pippi, R., Di Blasio, A., Aiello, C., Fanelli, C., Bullo, V., Gobbo, S., Cugusi, L., & Bergamin, M. (2020). Effects of a Supervised nordic walking Program on Obese Adults with and without Type 2 Diabetes: The C.U.R.I.A.Mo. Centre Experience. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 5(3), 62. <https://doi.org/10.3390/jfmk5030062>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. [doi.org](https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68)
- Rossi, A. P., Muollo, V., Fantin, F., Masciocchi, E., Urbani, S., Taylor, M., Caruso, B., Milanese, C., Capelli, C., Schena, F., & Zamboni, M. (2020). Effects of diet combined with Nordic walking or walking programme on weight loss and arterial stiffness in postmenopausal overweight and obese women: The Walking and Aging Verona pilot study. *European journal of preventive cardiology*, 27(19), 2208–2211. <https://doi.org/10.1177/2047487319877712>
- Sadowska-Krępa, E., Gdańska, A., Rozpara, M., Pilch, W., Přidalová, M., & Bańkowski, S. (2020). Effect of 12-Week Interventions Involving nordic walking Exercise and a Modified Diet on the Anthropometric Parameters and Blood Lipid Profiles in Overweight and Obese Ex-Coal Miners. *Obesity facts*, 13(2), 201–212. <https://doi.org/10.1159/000506403>
- Teixeira, P.J., Carraça, E.V., Markland, D. *et al.* Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 9, 78 (2012). <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-78>

Tschentscher, M., Niederseer, D., & Niebauer, J. (2013). Health benefits of Nordic walking: a systematic review. *American journal of preventive medicine*, 44(1), 76–84. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.09.043>

Venojärvi, M., Wasenius, N., Manderoos, S., Heinonen, O. J., Hernelahti, M., Lindholm, H., Surakka, J., Lindström, J., Aunola, S., Atalay, M., & Eriksson, J. G. (2013). Nordic walking decreased circulating chemerin and leptin concentrations in middle-aged men with impaired glucose regulation. *Annals of medicine*, 45(2), 162–170. <https://doi.org/10.3109/07853890.2012.727020>

Wasenius, N., Venojärvi, M., Manderoos, S., Surakka, J., Lindholm, H., Heinonen, O. J., Aunola, S., Eriksson, J. G., & Mälkiä, E. (2014). The effect of structured exercise intervention on intensity and volume of total physical activity. *Journal of sports science & medicine*, 13(4), 829–835

Wasenius, N., Venojärvi, M., Manderoos, S., Surakka, J., Lindholm, H., Heinonen, O. J., Eriksson, J. G., Mälkiä, E., & Aunola, S. (2014). Unfavorable influence of structured exercise program on total leisure-time physical activity. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(2), 404–413. <https://doi.org/10.1111/sms.12015>

SITOGRAFIA

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

Istituto Superiore di Sanità. (s.d.). *Sorveglianza PASSI*. EpiCentro – ISS. <https://www.epicentro.iss.it/passi/>

Scuola Italiana nordic walking. (s.d.). *Scuola Italiana nordic walking*. Da <https://www.scuolaitaliananordicwalking.it/>

World Health Organization. (2025). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

World Health Organization. <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>