

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL PIEMONTE
ORIENTALE “AMEDEO AVOGADRO”



UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE

Dipartimento di Scienze e Innovazione Tecnologica
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOLOGIA
CURRICULUM NUTRIZIONE ED AMBIENTE

TESI DI LAUREA

“Valutazione delle abitudini alimentari in pazienti inclusi in un trial clinico
tramite questionari Epic e recall delle 24 ore”

Docente Relatore: *Prof.ssa* Marina Caputo

Co-relatore: *Dott.ssa* Valentina Antoniotti

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Valentina Antoniotti'.

Candidato: Letizia Ruffino

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Letizia Ruffino'.

Anno Accademico 2023/2024

SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE	3
1.1	LA DIETA MEDITERRANEA	3
1.1	LINEE GUIDA PER UNA SANA ALIMENTAZIONE	11
1.2	LARN	24
1.3	CREA.....	25
1.4	METODOLOGIE PER ANAMNESI ALIMENTARE	28
1.4.1	Recall 24h.....	30
1.4.2	Questionario di frequenza di assunzione degli alimenti.....	31
1.4.2.1	EPIC.....	33
1.4.3	Storia dietetica	35
1.4.4	Diario alimentare	36
1.5	RIPRODUCIBILITÀ DELLE DIVERSE METODOLOGIE	37
2.	SCOPO DELLO STUDIO.....	42
3.	SOGGETTI E METODI.....	42
3.1	POPOLAZIONE IN STUDIO.....	42
3.2	FOLLOW-UP	43
3.2.1	Valutazione Anamnestica.....	43
3.2.2	Valutazione Auxologica.....	44
3.2.3	Valutazione biochimica degli esami ematici	44
3.3	ANAMNESI ALIMENTARE.....	45
3.3.1	Questionario EPIC.....	45
3.3.2	Recall 24h.....	46
3.3.3	Questionario PREDIMED	47
3.4	ESTRAPOLAZIONE DEI DATI	47
3.5	ANALISI STATISTICA	48
4.	RISULTATI.....	50
4.1	Caratteristiche generali, parametri auxologici e biochimici	50
4.2	Recall 24h ed Epic.....	51
4.3	Correlazione recall 24h e epic	57
4.4	Questionario PREDIMED	60
4.5	Indice MAI	61
5.	DISCUSSIONE	63

6. CONCLUSIONI.....	69
BIBLIOGRAFIA.....	70
APPENDICE A.....	85
APPENDICE B.....	86

1. INTRODUZIONE

1.1 LA DIETA MEDITERRANEA

La Dieta Mediterranea (DM) rappresenta il modello alimentare più studiato e noto a livello globale, a partire dagli anni '60, quando fu definito da Ancel Keys (Keys et al., 1986). Nel 2010, la DM è stata riconosciuta dall'UNESCO come Patrimonio Culturale Immateriale dell'Umanità. Originaria delle civiltà situate intorno al Mar Mediterraneo, essa riflette i comportamenti sociali e gli stili di vita di quelle regioni, basandosi su principi di convivialità e tradizione. La DM tradizionale riflette i modelli alimentari tipici di Creta, della Grecia e dell'Italia meridionale degli anni Sessanta (Willett et al., 1995), con varianti meno documentate in altre parti del Mediterraneo come Francia, Libano, Marocco, Portogallo, Spagna, Tunisia e Turchia (Guasch-Ferré & Willett, 2021).

Tuttavia, la DM tradizionale sta gradualmente scomparendo a causa della diffusione dell'economia occidentale e della globalizzazione dei processi produttivi e del consumo alimentare, fenomeni che hanno condotto a un'omogeneizzazione dei comportamenti alimentari nell'era moderna (Da Silva et al., 2009). L'industrializzazione ha significativamente alterato il modello della DM, incentivando la produzione di alimenti a lunga conservazione e altamente appetibili, caratterizzati da un gusto intenso e facilmente apprezzabile, determinando così un progressivo abbandono del consumo di prodotti locali (Pezzana et al., 2022). Questo processo risulta ulteriormente aggravato dalla riduzione del tempo disponibile per la preparazione dei pasti, conseguenza dei cambiamenti sociali avvenuti negli ultimi decenni e della diffusione dello smartworking, che hanno favorito il consumo di alimenti pronti e l'abbandono delle tecniche di preparazione tradizionali. Attualmente, la DM è caratterizzata da un maggiore apporto di carboidrati, in particolare pane e pasta, che rappresentano il 55% dell'apporto calorico totale. Gli zuccheri semplici sono limitati e derivano principalmente dalla frutta. I grassi costituiscono al 30% delle calorie totali, con una prevalenza di quelli monoinsaturi, principalmente provenienti dall'olio d'oliva. Le proteine costituiscono una percentuale più contenuta nella dieta, rappresentando al massimo il 15% dell'apporto calorico totale; queste sono prevalentemente di origine vegetale, mentre le proteine di origine animale provengono principalmente dal pesce, seguite da carni bianche, uova, latticini e, in misura minore, carni rosse (Pezzana et al., 2022).

L'associazione della DM con specifiche aree geografiche si basa sul fatto che all'inizio degli anni Sessanta, l'aspettativa di vita in queste aree era tra le più elevate a livello mondiale, mentre l'incidenza di malattie coronariche, alcune forme di cancro e altre patologie croniche legate all'alimentazione, era tra le più basse al mondo. Questa associazione si basa inoltre sui dati relativi alla disponibilità e assunzione di alimenti nelle regioni del Mediterraneo, i quali descrivono modelli alimentari caratterizzati da elementi comuni. (Willett et al., 1995).

Nel 1992, il Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti ha introdotto una guida alle scelte alimentari quotidiane, rappresentata dalla più conosciuta piramide alimentare. Questa piramide offre una rappresentazione semplice e intuitiva della composizione di una dieta equilibrata, concepita per essere facilmente comprensibile e promuovere l'adozione di uno stile di vita più sano. Alla base della piramide sono presenti gli alimenti da consumare con maggiore frequenza, mentre al vertice quelli da limitare. In questo modo, anche senza specifiche competenze in campo nutrizionale, è possibile seguire una dieta salutare. Grazie agli studi di Ancel Keys, rinomato esperto di epidemiologia e nutrizione presso la School of Public Health dell'Università del Minnesota, con l'aiuto di colleghi, vennero evidenziati i benefici della dieta delle regioni del Mediterraneo sulla salute della popolazione. Keys, che visse a lungo in Italia, in particolare nel Cilento, notò differenze significative rispetto all'alimentazione tipica statunitense: osservò una dieta prevalentemente frugale, pesco-vegetariana, caratterizzata dal consumo di frutta, pasta, pane integrale e dolci in modo occasionale (Urquiaga et al., 2017). Al suo ritorno negli Stati Uniti, si interrogò se la minore incidenza di alcune patologie in Italia fosse correlata a questo specifico regime alimentare. Da questa intuizione nacque il "Seven Countries Study", uno studio epidemiologico condotto in sette nazioni (Finlandia, Giappone, Grecia, Italia, Olanda, Stati Uniti ed ex Jugoslavia) finalizzato ad analizzare la relazione tra la quantità e la composizione delle diete e l'incidenza delle diverse patologie. I risultati evidenziarono che nelle aree del Mediterraneo, caratterizzate da una dieta più frugale, l'incidenza di certe patologie era effettivamente inferiore (Bonaccio et al., 2012). Di conseguenza, si decise di rappresentare questo modello alimentare attraverso una piramide (*Figura 1*), che indicava le porzioni e la frequenza di consumo degli alimenti, con l'obiettivo di diffonderlo a livello globale per migliorare la salute delle popolazioni.

Nel corso degli anni, successivi studi hanno apportato modifiche di questo modello piramidale, sottolineando l'importanza di includere l'attività fisica alla base della piramide, riconoscendone il ruolo fondamentale nello sviluppo e nel mantenimento di uno stile di vita sano. Inoltre, sono stati introdotti nuovi modelli per rispondere alle esigenze legate alla multiculturalità delle

popolazioni, adattando lo schema di base e sviluppando piramidi alimentari specifiche per ciascun gruppo etnico, valorizzando gli alimenti tipici delle rispettive culture e tradizioni.

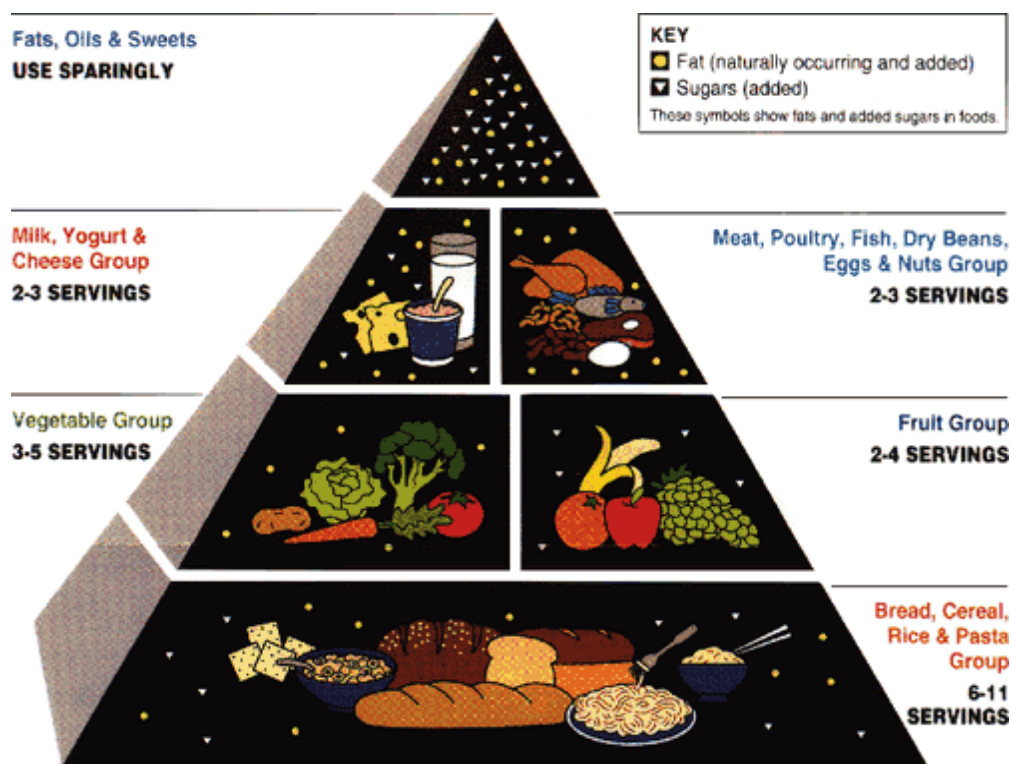


Figura 1 - Piramide alimentare 1992. Dipartimento dell'Agricoltura, USA.

Nel corso degli anni, queste considerazioni hanno condotto alla definizione di un modello universale di DM (Figura 2). Questo modello comprende tutti i gruppi alimentari, e la salubrità della dieta dipende principalmente dalla varietà di alimenti consumati, dalle tecniche culinarie adottate, nonché dalla frequenza e quantità con cui tali alimenti vengono introdotti nella dieta quotidiana (Bach-Faig et al., 2011). Una dieta caratterizzata da una vasta gamma di alimenti minimizza il rischio di carenze nutrizionali specifiche. Infatti, una maggiore aderenza alla DM è correlata a un miglior profilo nutrizionale, con una ridotta prevalenza di individui che presentano un'assunzione inadeguata di micronutrienti rispetto ad altri modelli dietetici (Bach-Faig et al., 2011). Esaminando la figura 2, si può notare che alla base della piramide sono presenti altri elementi fondamentali che caratterizzano uno stile di vita sano: l'attività fisica, che dovrebbe comprendere almeno trenta minuti al giorno di esercizio, incluse attività semplici come camminare, fare le scale o svolgere lavori domestici; la convivialità, che riveste un'importanza significativa per il valore sociale e culturale del pasto, comprendendo l'arte del cucinare e la condivisione del pasto con amici e familiari; il rispetto della stagionalità, in quanto

Piramide Alimentare Mediterranea: uno stile di vita quotidiano
Linee Guida per la popolazione adulta

Porzioni frugali e secondo le abitudini locali



Vino con moderazione e secondo le abitudini sociali

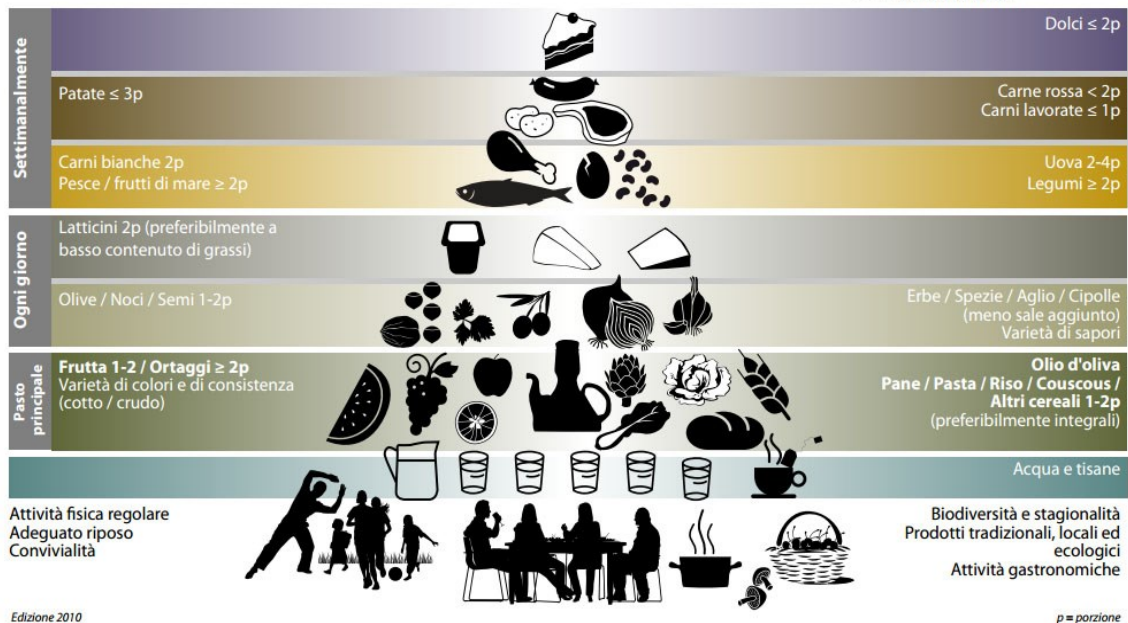


Figura 2 - Piramide della Dieta Mediterranea. Fondazione Dieta Mediterranea (2010)

la preferenza per alimenti freschi, stagionali e minimamente trasformati può, nella maggior parte dei casi, massimizzare il contenuto di nutrienti e sostanze protettive nella dieta. Tuttavia, a causa dello stile di vita moderno, il consumo di alimenti freschi è spesso sostituito da quello di alimenti trasformati. Inoltre, il modello incoraggia la biodiversità alimentare, il rispetto delle tradizioni locali e l'integrazione di un adeguato riposo, anch'esso parte integrante di uno stile di vita sano ed equilibrato (Godos et al., 2024). Per quanto riguarda il consumo alimentare, vengono indicate porzioni e frequenze di consumo, che risultano più elevate alla base della piramide e diminuiscono salendo verso l'apice.

È essenziale garantire un apporto giornaliero di acqua di circa 1,5-2 litri per mantenere un'adeguata idratazione; l'assunzione può essere facilitata anche mediante tisane. Nei pasti principali, si raccomanda il consumo di una o due porzioni di frutta e più di due porzioni di verdura, assicurando che almeno una di queste ultime sia cruda. La varietà nell'assunzione di frutta e verdura è cruciale per garantire un apporto ottimale di vitamine, minerali, antiossidanti e composti protettivi (Tang et al., 2008). Inoltre, è consigliato includere una o due porzioni di cereali, come pasta, pane, riso e altri, preferibilmente integrali, insieme all'olio d'oliva come principale fonte di grassi, da utilizzare come condimento per le sue elevate proprietà nutrizionali. Diversi studi hanno evidenziato che l'olio d'oliva è associato a una riduzione del rischio di insorgenza di alcuni tumori e ha un effetto positivo sul sistema cardiovascolare (La

Vecchia, 2009). Questo beneficio potrebbe essere attribuito al suo alto contenuto di acidi oleici monoinsaturi e alla presenza di composti antiossidanti, particolarmente abbondanti nell'olio d'oliva vergine.

È opportuno favorire il consumo giornaliero di olive, noci e semi in una o due porzioni, nonché di spezie, erbe aromatiche, aglio e cipolle, utili per insaporire piatti, riducendo così l'aggiunta di sale, il cui eccesso è noto per contribuire allo sviluppo di ipertensione in soggetti predisposti (Singh et al. 2022). Il consumo di latticini è raccomandato in due porzioni al giorno, preferibilmente a basso contenuto di grassi (e.g.: yogurt magro), poiché rappresentano una fonte importante di grassi.

A livello settimanale, si consiglia il consumo di fonti proteiche animali: pesce o frutti di mare in due o più porzioni. È stato dimostrato che il consumo di pesce e molluschi riduce il rischio di malattia coronarica e possiede proprietà antinfiammatorie grazie al contenuto di PUFA ω -3 a catena lunga (Simopoulos, 2006). Si raccomanda inoltre il consumo di carni bianche in due porzioni settimanali e di uova in quantità variabile tra due e quattro porzioni, come buone fonti di proteine animali. Il consumo di carne rossa dovrebbe essere limitato a meno di due porzioni a settimana, preferibilmente scegliendo tagli magri, mentre il consumo di carni lavorate dovrebbe essere limitato a meno di una porzione settimanale, in quanto l'assunzione di queste è stata associata a un aumento del rischio cardiovascolare e di tumori (Farvid et al., 2021). Un'altra importante fonte proteica è costituita dai legumi, da consumare in più di due porzioni settimanali. La combinazione di legumi e cereali rappresenta una sana fonte proteica e lipidica di origine vegetale, che dovrebbe essere considerata una valida alternativa alla carne. Nella frequenza settimanale rientra anche il consumo di patate, limitato a meno di tre porzioni.

Al vertice della piramide alimentare si trovano alimenti ricchi di zuccheri e grassi saturi, come dolci, caramelle e bevande zuccherate, il cui consumo dovrebbe essere limitato a piccole quantità e riservato a occasioni speciali, poiché tali alimenti sono altamente calorici e possono contribuire all'aumento di peso (Naureen et al., 2022). È inoltre presente il vino, da consumare con moderazione e nel rispetto delle credenze sociali.

Queste linee guida sulle porzioni si fondano sui principi di frugalità e moderazione, con l'obiettivo di adattare gli stili di vita urbani e moderni alle necessità energetiche individuali. Tale approccio è particolarmente rilevante data la grande sfida per la salute pubblica rappresentata dall'obesità (Dernini & Berry, 2015). Gli alimenti collocati alla base della piramide dovrebbero essere consumati in porzioni maggiori e con maggiore frequenza, poiché

forniscono sazietà e un apporto moderato di energia. Al contrario, gli alimenti situati nei livelli superiori dovrebbero essere assunti in quantità minori e meno frequentemente, a causa del loro elevato contenuto di grassi e zuccheri semplici. Le dimensioni delle porzioni dovrebbero riflettere le abitudini alimentari locali, adattandosi così alle specifiche realtà di ciascun paese e regione.

Negli ultimi anni, il rapporto tra alimentazione e impatto ambientale è stato oggetto di ampio dibattito. In risposta a queste discussioni, nel 2010 la Barilla Center for Food and Nutrition (BCNF) ha sviluppato il concetto della Doppia Piramide alimentare (Figura 3), con l'obiettivo di sensibilizzare la popolazione sull'impatto delle proprie scelte alimentari sull'ambiente.

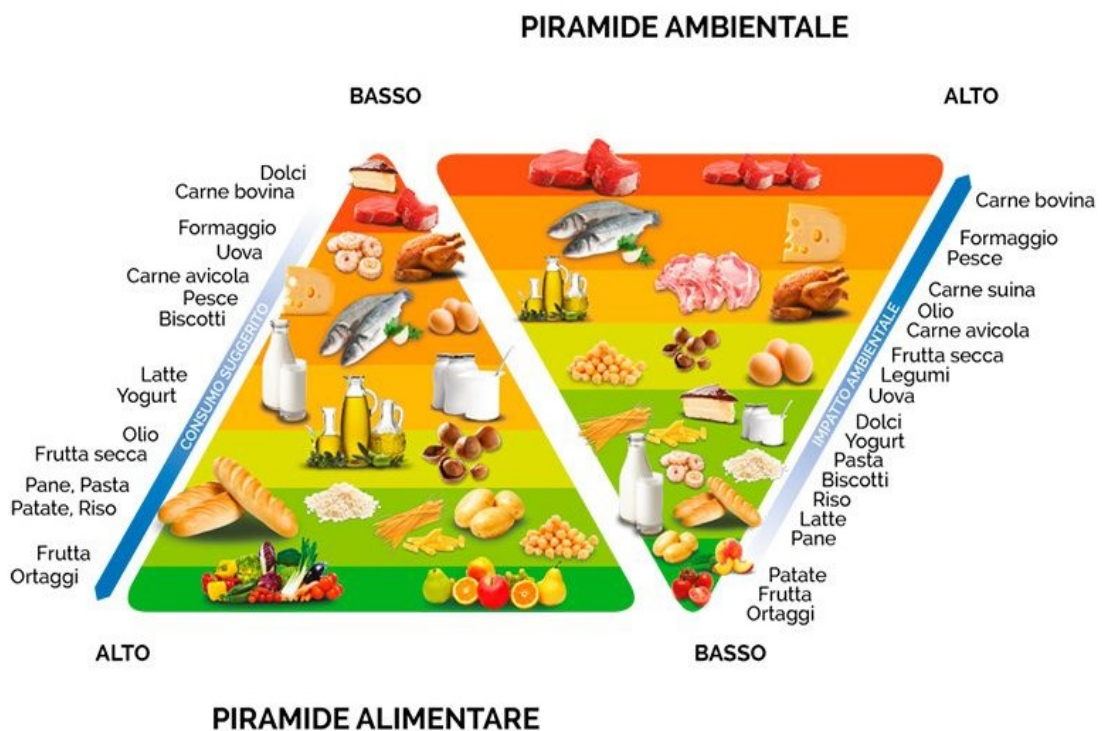


Figura 3 - La Doppia Piramide alimentare. BCFN - Doppia Piramide 2011

Questo modello si è affermato come uno strumento prezioso per la comunicazione delle diete sostenibili, evidenziando l'importanza delle scelte alimentari per la salute e per l'ambiente. Il nome stesso indica la presenza di due piramidi: una piramide alimentare tradizionale, che classifica gli alimenti secondo i principi DM, e una piramide ambientale, capovolta, che valuta l'impronta ecologica di ciascun alimento. Questa rappresentazione dimostra che gli alimenti raccomandati per un consumo maggiore sono anche quelli che presentano un minore impatto ambientale.

Secondo la Fondazione Barilla, alla base della piramide alimentare si trovano frutta e verdura, i più raccomandati dal punto di vista nutrizionale e, come evidenziato nella *figura 3*, con un basso impatto ambientale. A metà della piramide si collocano gli alimenti per cui si consiglia una frequenza di consumo inferiore, su base settimanale, come pesce, latticini, uova e carni bianche. All'apice della piramide si trovano invece gli alimenti la cui assunzione dovrebbe essere limitata, tra cui le carni rosse e gli alimenti ricchi di grassi saturi, come dolci e biscotti. Nella piramide ambientale si osserva una diversa distribuzione di alcuni di questi alimenti. Ad esempio, il latte, i biscotti e i dolci sono posizionati a un livello inferiore, indicando un minore impatto ambientale, mentre la carne rossa, dovrebbe comunque essere consumata in quantità limitata. Il pesce, il pollo e il maiale, invece, presentano un impatto ambientale relativamente minore.

Per definire l'impatto ambientale è stato utilizzato il metodo Life Cycle Assessment (LCA). LCA è una tecnica analitica che valuta l'impronta ambientale di un prodotto o di un servizio, lungo il suo intero ciclo di vita (Chung et al., 2022). Da questo metodo sono stati definiti tre indicatori ambientali da considerare per ciascun alimento:

1. la carbon footprint quantifica le emissioni di gas serra in kg di CO₂ equivalenti, responsabili del cambiamento climatico,;
2. la water footprint rappresenta il volume totale di acqua dolce utilizzata per produrre un alimento;
3. l'ecological footprint, un indicatore complesso, misura l'impatto umano sull'ambiente attraverso fattori di conversione ed equivalenze specifiche, considerando i vari modi in cui le risorse ambientali vengono impiegate e i rifiuti che vengono prodotti.

La Fondazione per la Dieta Mediterranea, riconoscendo il valore della questione ambientale, ha aggiornato la propria piramide alimentare includendo l'impatto ambientale (*Figura 4*). Alcuni alimenti, come le patate, sono stati collocati in livelli inferiori della piramide, nonostante non siano tipici di questo modello, a causa dei loro bassi costi di produzione e del limitato impatto ambientale. Questa rappresentazione fornisce ai consumatori una guida per compiere scelte alimentari di elevata qualità nutrizionale e, al contempo, promuove l'acquisto di prodotti alimentari sostenibili.

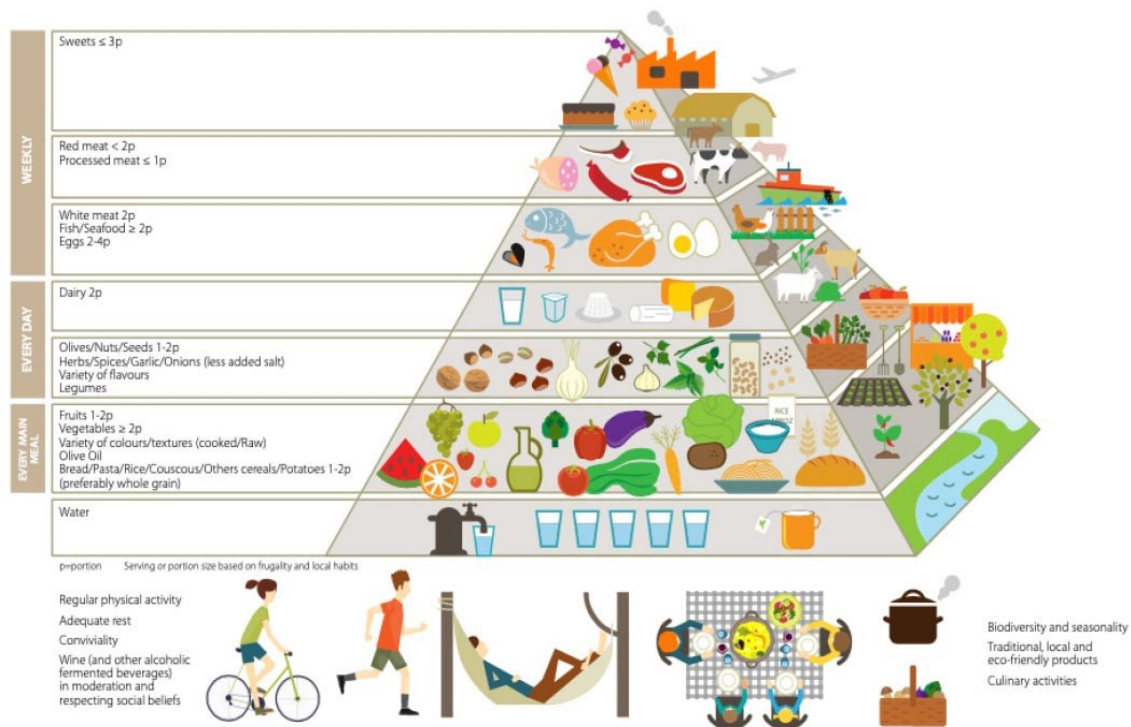


Figura 4 - La nuova piramide della Dieta Mediterranea (International foundation of Mediterranean Diet (FILMeD) del 2016)

In conclusione, anche se componenti specifici della DM, come l'olio extravergine di oliva e le noci, hanno dimostrato benefici per la salute, è la combinazione complessiva degli alimenti, con i loro effetti sinergici, a essere fortemente associata al benessere (Guasch-Ferré & Willett, 2021). Esistono variazioni del modello mediterraneo in tutta la regione del Mediterraneo, mantenendo costante l'importanza degli alimenti vegetali e dell'olio d'oliva. Ad esempio, in Nord Africa, alimenti come cous cous, verdure e legumi sono fondamentali, mentre nell'Europa meridionale prevalgono pasta, polenta, riso o patate, sempre accompagnati da verdure e legumi (Willett et al., 1995). In alcune culture, invece le bevande alcoliche non sono incluse nella dieta. Una questione cruciale riguarda la possibilità di estendere i benefici della DM a popolazioni al di fuori della regione mediterranea. In tali contesti, il ridotto consumo di olio d'oliva viene frequentemente sostituito da altri oli vegetali insaturi, dando origine a modelli dietetici denominati "di tipo mediterraneo" (Guasch-Ferré & Willett, 2021).

Gli studi condotti su questo modello evidenziano gli effetti positivi della DM sulla salute umana. La letteratura scientifica negli ultimi decenni fornisce numerose spiegazioni per il potenziale effetto protettivo della DM, tra cui:

- il consumo di alimenti a bassa densità energetica, come verdura, frutta, cereali e legumi;

- l'apporto di fibre garantito da questi alimenti, che contribuisce a proteggere dall'insorgenza di molte malattie croniche;
- le numerose attività biologiche benefiche dei composti presenti quasi esclusivamente negli alimenti di origine vegetale. Alcuni componenti fondamentali per la prevenzione di numerose malattie sono i polifenoli contenuti in frutta, verdura, semi e olio extravergine di oliva (Rudrapal et al., 2022), o i pigmenti come i carotenoidi e le vitamine, come la C e la E, che agiscono come antiossidanti (Blaner et al., 2021). Tutti questi elementi sono centrali nella DM.

Nel corso degli anni, numerosi studi di intervento e studi prospettici di coorte hanno esaminato gli effetti della DM su diversi esiti di salute, come riportato in varie revisioni sistematiche e metanalisi (Sánchez-Sánchez et al., 2020). Le prove più coerenti e massicce dei benefici per la salute della DM sono state riscontrate nei fattori di rischio cardiovascolare e nell'incidenza di CVD (Richardson et al., 2022). Tuttavia, un'ampia letteratura ha anche evidenziato potenziali benefici della DM su una gamma di altri esiti di salute, tra cui il diabete di tipo 2 (DM2) nello studio PREDIMED, uno studio che ha valutato l'efficacia della DM rispetto ad una dieta di controllo nella prevenzione del DM2 in soggetti ad elevato rischio cardiovascolare (Estruch et al., 2013; Guasch-Ferré et al., 2017), e successivamente ha evidenziato ulteriori benefici della DM nella sindrome metabolica, obesità, cancro, declino cognitivo e mortalità cardiovascolare, tra gli altri (Guasch-Ferré & Willett, 2021).

1.1 LINEE GUIDA PER UNA SANA ALIMENTAZIONE

Le Linee Guida per una sana alimentazione rappresentano un riferimento fondamentale per promuovere abitudini alimentari salutari tra la popolazione italiana. Queste raccomandazioni offrono indicazioni generali sui tipi di alimenti da consumare e includono ulteriori suggerimenti relativi alla sicurezza alimentare e alla sostenibilità ambientale. Le Linee Guida sono strettamente correlate ai Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed Energia (LARN), i quali stabiliscono la quantità di nutrienti e di energia necessaria per soddisfare i fabbisogni della popolazione italiana e garantire un buono stato di salute. In sostanza, le Linee Guida offrono indicazioni su come le scelte alimentari, basate sulle tradizioni e le abitudini locali, possano rispondere ai requisiti stabiliti dai LARN. Questi due principi sono strettamente interconnessi: le Linee Guida traducono in consigli pratici gli obiettivi nutrizionali definiti nei

LARN, e la loro revisione periodica avviene solitamente in seguito all'aggiornamento dei LARN.

L'ente pubblico italiano responsabile della promozione di una sana alimentazione, anche attraverso la revisione periodica delle Linee Guida, è l'INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), attualmente noto come Centro di Ricerca Alimenti e Nutrizione del CREA.

La prima edizione delle Linee Guida è stata pubblicata nel 1986, seguita da diverse revisioni fino a quella del 2018, che è attualmente in vigore. Le revisioni sono necessarie per garantire che vengano comunicati aggiornamenti e risultati di studi nel campo della nutrizione, permettendo così di migliorare e mantenere un buono stato di salute. Questo avviene principalmente attraverso interventi di prevenzione, come la lotta all'eccesso alimentare e all'obesità, fenomeni che in Italia stanno mostrando un peggioramento, specialmente tra i bambini.

In questo capitolo vengono presentate raccomandazioni su come aderire ai principi di una sana alimentazione, in conformità con quanto indicato nel documento "Linee Guida per una sana alimentazione".

Le Linee Guida si basano prevalentemente sui principi della DM, essendo il modello alimentare per eccellenza per la prevenzione di patologie croniche non trasmissibili, la salute in generale e la sostenibilità ambientale. Sono suddivise in tredici direttive raggruppate in quattro blocchi principali:

1. Bilancia i nutrienti e mantieni il peso
 - a. controlla il peso e mantieniti sempre attivo
2. Più è meglio
 - a. più frutta e verdura
 - b. più cereali integrali e legumi
 - c. bevi ogni giorno acqua in abbondanza
3. Meno è meglio
 - a. Grassi: scegli quali e limita la quantità
 - b. Zuccheri, dolci e bevande zuccherate: meno è meglio
 - c. Il sale? Meno è meglio
 - d. Bevande alcoliche: il meno possibile
4. Scegli la varietà, la sicurezza e la sostenibilità

- a. Varia la tua alimentazione: come e perché
- b. Consigli speciali per...
- c. Attenti a diete e uso di integratori senza basi scientifiche
- d. La sicurezza degli alimenti dipende anche da te
- e. Sostenibilità nelle diete: tutti possiamo contribuire

BILANCIA I NUTRIENTI E MANTIENI IL PESO

Controlla il peso e mantieniti sempre attivo

In modo concreto, si raccomanda di monitorare il proprio peso corporeo, pesandosi circa una volta al mese per rilevare eventuali variazioni. In caso di sottopeso o sovrappeso, è consigliabile consultare un medico per valutare lo stato di salute e ricevere indicazioni appropriate; in assenza di problematiche, è fondamentale mantenere il peso entro i limiti normali o riportarlo alla normalità con l'aiuto di specialisti in nutrizione. Si raccomanda di privilegiare il consumo di alimenti a basso contenuto calorico, come frutta e verdura, incrementare l'attività fisica, distribuire i pasti nell'arco della giornata ed evitare diete "fai da te", squilibrate o eccessivamente restrittive, che possono risultare dannose per la salute. Questa sezione pone particolare attenzione al rapporto degli adolescenti con l'alimentazione, evidenziando i rischi associati a comportamenti alimentari estremi e a diete drastiche autogestite finalizzate a una rapida perdita di peso. Tali comportamenti possono compromettere numerose funzioni metaboliche ed endocrine, aumentando il rischio di irregolarità mestruali fino all'amenorrea, infertilità, osteoporosi e una ridotta resistenza alle malattie infettive. Anche le capacità mentali, l'umore e le relazioni interpersonali possono risultare compromesse. Nei casi più gravi, tali situazioni possono condurre alla morte per denutrizione. Tutto ciò può essere il risultato di un disturbo del comportamento alimentare, che può colpire anche ragazzi e uomini adulti, manifestandosi attraverso atteggiamenti ossessivi riguardanti l'alimentazione, la forma fisica e l'esercizio. Pertanto, è essenziale monitorare eventuali comportamenti sospetti, avvalendosi delle indicazioni di specialisti.

PIÙ È MEGLIO

Più frutta e verdura

Il consumo di questi alimenti costituisce un fattore di protezione nei confronti di malattie cronico-degenerative (Dominguez et al., 2021), le malattie cardiovascolari (Aune et al., 2017), il DM2 (Jardine et al., 2021) e i tumori (Kiani et al., 2022). Frutta e verdura forniscono acqua, fibra, vitamine, minerali e sostanze bioattive, componenti che possono avere effetti positivi sulla salute. Inoltre, grazie al loro basso contenuto di grassi, l'apporto calorico complessivamente ridotto e un alto potere saziante, un'elevata assunzione di frutta e verdura contribuisce a diminuire la densità energetica della dieta. Si raccomanda un consumo quotidiano di cinque porzioni al giorno (due di verdura e tre di frutta; un maggiore consumo è auspicabile, ma è fondamentale mantenere un equilibrio nutrizionale con altri gruppi alimentari), privilegiando la varietà e preferendo i prodotti di stagione. Si può incrementare la loro assunzione più facilmente se consumati come spuntini, sia "puri" che integrandoli nelle ricette di pasti più elaborati o dolci, riducendo l'uso di condimenti e zuccheri in eccesso. È opportuno promuovere un aumento del consumo già in età pediatrica e durante l'adolescenza, poiché queste fasi influenzano l'alimentazione nelle fasi successive della vita. Tuttavia, questo dipende dai comportamenti dei genitori, dalle abitudini familiari e dalla disponibilità quotidiana degli alimenti. Molto importante il consumo anche per gli anziani, nei quali migliorano l'idratazione, favoriscono il mantenimento del microbiota e una corretta motilità intestinale oltre al mantenimento dei valori normali di colesterolemia, glicemia e pressione arteriosa. Anche l'introduzione di piccole quantità di frutta secca a guscio nell'alimentazione può essere una scelta salutare, se si tiene sotto controllo la quantità (la porzione consigliata è di 30g) (Alasalvar et al., 2023). Inoltre, è meglio a preferire prodotti "al naturale" perché alcuni prodotti sono salati o glassati e ciò aumenta gli apporti di sale e zucchero.

Più cereali integrali e legumi

Questi alimenti hanno una certa importanza perché apportano amido e fibra, proteine, vitamine, minerali ed altre sostanze che influenzano positivamente la salute. È preferibile il consumo, da tre a cinque porzioni, di cereali integrali perché hanno un indice glicemico più basso rispetto ai raffinati. Permettono una modulazione della glicemia (Della Pepa et al., 2018) diminuendo la risposta glicemica ed insulinemica (Thondre, 2013), riducono il rischio di patologie cardiovascolari (Kelly et al., 2017), contribuiscono al controllo del peso (Thielecke & Jonnalagadda, 2014), grazie al loro elevato potere saziante, e al mantenimento della salute del tratto gastrointestinale (effetto probiotico) (Ortega et al., 2015), oltre che ad essere un fattore protettivo nell'insorgenza di diverse tipologie di cancro, come quello al colon-retto (Egeberg et al., 2010). Nei bambini si raccomanda di favorire l'apporto di fibra, alternando però i cereali

integrali con quelli raffinati per evitare un eccessivo consumo (l'apporto dovrebbe essere all'incirca la metà di quello degli adulti, che corrisponde a 25g al giorno). Anche il consumo di legumi è fondamentale per la salute: essi rappresentano un'ottima fonte di proteine e sono ricchi di micronutrienti, in particolare ferro, zinco, vitamine del gruppo B e fibra. Sono componenti protettivi sia nei confronti dell'obesità (Moreno-Valdespino et al., 2020) che di altre malattie croniche legate all'alimentazione (Bouchenak & Lamri-Senhadji, 2013), oltre ad avere un alto valore nutrizionale a basso costo. Si raccomanda il consumo di legumi (come fagioli, ceci, lenticchie) sia freschi che secchi, alternandoli alle proteine animali, limitando l'uso di oli e grassi. Per avere una dieta variata ed equilibrata è bene includere almeno da due a quattro porzioni a settimana di legumi e, anche se, se ne consuma di più basta mantenere un ottimale equilibrio nutrizionale con gli altri alimenti.

Bevi ogni giorno acqua in abbondanza

È necessario bere 1,5-2 litri di acqua al giorno (6-8 bicchieri) per mantenere una corretta idratazione, soprattutto i bambini e gli anziani che sono più a rischio disidratazione, frequentemente in piccole quantità e lentamente, soprattutto se l'acqua è molto fredda, per evitare congestioni. È importante mantenere l'equilibrio idrico bevendo principalmente acqua, sia del rubinetto che imbottigliata; il consumo di altre bevande (come aranciate, bibite di tipo cola, succhi di frutta, caffè, tè) è da tenere con moderazione per evitare calorie (zuccheri) e sostanze attive (come la caffeina). Bisogna bere durante e dopo l'esercizio fisico per reintegrare i liquidi persi con la sudorazione, preferendo l'acqua, così come in condizioni patologiche, in caso di febbre, vomito o diarrea, è indispensabile reintegrare l'acqua persa tempestivamente.

MENO È MEGLIO

Grassi: scegli quali e limita la quantità

Le Linee Guida riportano che un'alimentazione equilibrata e completa include anche il consumo di una certa quantità di grassi. Gli acidi grassi sono classificati in saturi (costituiti da legami singoli), monoinsaturi (un solo doppio legame) e polinsaturi (due o più doppi legami). La loro funzione principale fornire energia (9 calorie per grammo, cioè più del doppio rispetto quella fornita da proteine e carboidrati) e di formare le membrane cellulari. Alcuni tipi di acidi grassi polinsaturi (PUFA) sono detti "essenziali" perché il nostro organismo non è in grado di sintetizzarli, e sono dotati di importanti funzioni biologiche per questo devono essere introdotti

con gli alimenti. Tra questi ricordiamo l'acido linoleico, che appartiene alla famiglia degli omega-6 (o PUFA n-6) e l'acido linolenico che appartiene alla famiglia degli omega-3 (o PUFA n-3) (Calder, 2015). I grassi degli alimenti consentono l'assorbimento delle vitamine liposolubili (A, D, E e K) e danno sapore ai cibi, contribuendo quindi all'aroma e alla gradevolezza di un alimento. Per questo motivo vengono consumati in maniera eccessiva nel mondo occidentale, dove rappresentano uno dei fattori di rischio per la salute, in quanto facilitano, l'insorgenza di sovrappeso e obesità, di diabete, di malattie cardiovascolari e di tumori. Le Linee Guida raccomandano di moderare la quantità di grassi e oli che usiamo per condire e cucinare, e soprattutto di preferire cotture al cartoccio, al microonde, o al vapore. Bisogna limitare i grassi di origine animale (burro, lardo, strutto, panna) e quelli ad alto contenuto di grassi saturi (grassi tropicali), preferendo i grassi di origine vegetale, soprattutto l'olio extravergine d'oliva. Se usati come condimento, è meglio utilizzarli a crudo. È concessa la verdura saltata in padella, ma non bisogna eccedere con l'uso di olio e non bisogna fare la "scarpetta" con il pane per non aumentare l'apporto calorico. Importantissimo è non riutilizzare grassi e oli già cotti e non eccedere nell'uso della frittura. È bene preferire il consumo di pesce e altri prodotti ittici, sia freschi che surgelati, almeno 2-3 volte a settimana (preferendo il pesce azzurro). Il grasso del pesce si trova principalmente sotto la pelle, quindi i pesci piccoli, che si mangiano con la pelle, sono utili per il loro apporto di grassi. Per la carne è preferibile consumare i tagli magri eliminando il grasso visibile prima della cottura. Consumare 2-4 uova a settimana, distribuite su più giorni e bere ogni giorno una tazza di latte o yogurt, preferibilmente parzialmente scremato, che mantiene comunque il contenuto di calcio e proteine. Per i formaggi bisogna preferire quelli più magri e consumarli in quantità moderata, meglio come secondo piatto e non come aggiunta a un pasto già completo.

Zuccheri, dolci e bevande zuccherate: meno è meglio

Le principali fonti di zuccheri sono lo zucchero da tavola, alimenti e bevande dolci. Il termine "zuccheri" comprende tre categorie: gli zuccheri intrinseci, quelli contenuti naturalmente in alimenti come frutta, verdura e legumi; gli zuccheri presenti nel latte (lattosio) e gli zuccheri liberi, saccarosio, fruttosio, sciroppi, miele, marmellate e succhi di frutta. Per soddisfare il desiderio di sapori dolci, è preferibile scegliere alimenti che, oltre allo zucchero, forniscano anche altri nutrienti, piuttosto che quelli contenenti solo o principalmente zucchero, come caramelle, barrette, cioccolato, bevande tipo cola, i quali apportano un valore elevato in termini calorici. Il consumo di questi prodotti deve comunque essere attentamente monitorato all'interno della dieta giornaliera complessiva, considerando il loro apporto di zucchero e altri

nutrienti. Nella alimentazione degli italiani, circa la metà degli zuccheri deriva da alimenti come latte, yogurt, frutta e verdura. Questi alimenti forniscono numerosi nutrienti essenziali e dovrebbero essere inclusi regolarmente nella dieta quotidiana nelle quantità consigliate. Il loro consumo aiuta a raggiungere l'apporto calorico giornaliero raccomandato di zuccheri. Di conseguenza, rimane poco spazio per altre fonti di zucchero, come dolci e bevande zuccherate, che sono considerati non necessari dal punto di vista nutrizionale e da consumare solo occasionalmente. Ciò che viene raccomandato dalle Linee Guida, quindi, è di moderare il consumo di alimenti e bevande dolci durante la giornata per non superare la quantità di zuccheri raccomandata e di ridurre l'assunzione di zuccheri diminuendo il numero di cucchiaini aggiunti alle bevande, come al caffè e al latte, così come il consumo di caramelle e dolci. Non bisogna diminuire, però, il consumo di frutta e latte, che sono importanti per la salute nonostante il loro contenuto di zuccheri. Tra gli alimenti dolci, è preferibile consumare prodotti da forno con meno grassi e zuccheri e un contenuto maggiore di amido, come biscotti semplici e torte non farcite; il gelato può essere un dessert meno calorico rispetto ad altri dolci, ma bisogna avere un certo riguardo sulle quantità. È bene controllare la quantità di assunzione di prodotti dolci da spalmare sul pane o sulle fette biscottate, come creme spalmabili, marmellate, confetture e miele. Limitare il consumo di prodotti con elevato contenuto di zuccheri, specialmente quelli che si attaccano ai denti, come caramelle morbide e torroni e ridurre al minimo il consumo di bevande zuccherate, poiché le calorie supplementari che apportano possono causare aumento di peso e avere un impatto negativo sulla salute. Molto importante è fare attenzione al consumo di queste bevande da parte dei bambini, poiché le cattive abitudini alimentari acquisite nell'infanzia sono difficili da correggere. Se si desidera consumare alimenti e bevande dolci, sono da preferirsi quelle dolcificate con edulcoranti ipocalorici. È importante però controllare nell'etichetta il tipo di edulcorante utilizzato e le eventuali avvertenze; bisogna comunque evitare di consumare monotonamente prodotti con lo stesso edulcorante (non viene consigliato l'utilizzo di questi prodotti in gravidanza e nei bambini).

Il sale? Meno è meglio

Il sapore e gli effetti sulla salute del sale comune (cloruro di sodio) dipendono principalmente dal contenuto di sodio. Ogni grammo di sale contiene circa 0,4 g di sodio. In condizioni fisiologiche normali, il fabbisogno di sodio nella dieta è molto basso, tra 0,1 e 0,6 g al giorno (equivalente a 0,25-1,5 g di sale, cioè una punta di cucchiaino). Quindi, non è necessario aggiungere sale alle pietanze, poiché il sodio naturalmente presente negli alimenti è sufficiente

a soddisfare le esigenze del corpo. L'eccesso è superfluo e potenzialmente dannoso (rischio di ipertensione) (Robinson et al., 2019). Solo in situazioni di sudorazione intensa o malattie con vomito e/o diarrea prolungata, il fabbisogno di sodio può aumentare a causa delle perdite. Tuttavia, risulta che l'adulto italiano consuma mediamente circa 9 g di sale al giorno, ossia quasi dieci volte più del necessario. Pertanto, è raccomandata la riduzione progressiva dell'uso di sale sia a tavola che in cucina, ad esempio salando meno la pasta (non più di un cucchiaino di sale per litro d'acqua) e usando meno sale nell'insalata. Non aggiungere sale nelle pietanze dei bambini almeno per il primo anno di vita, per non abituarli a piatti troppo saporiti. Limitare l'uso di condimenti alternativi ricchi di sale come dado da brodo, ketchup, salsa di soia e senape; piuttosto, esaltare il sapore degli alimenti con succo di limone, aceto e insaporirli con aromi come aglio, cipolla, sedano ed erbe aromatiche quali basilico, prezzemolo, rosmarino, salvia, menta, origano, timo, ecc. Usare spezie con moderazione, evitando l'uso quotidiano, specialmente in gravidanza, allattamento e nei bambini piccoli, e non utilizzarle nel primo anno di vita. Buona strategia è scegliere prodotti a basso contenuto di sale quando disponibili, come pane senza sale e tonno in scatola a basso contenuto di sale e rimuovere la saliera dalla tavola per evitare la tentazione di aggiungere sale. Utilizzare metodi di cottura quale quella al vapore, al cartoccio e al microonde capaci di esaltare il gusto senza aggiungere grassi e sale. Consumare solo occasionalmente alimenti trasformati ricchi di sale, come spuntini salati, patatine, olive da tavola e salumi, e limitare il consumo di formaggi, preferendo quelli a basso contenuto di sale.

Bevande alcoliche: il meno possibile

Le bevande alcoliche, in particolare il vino, sono ampiamente consumate in Italia e costituiscono una parte significativa della cultura e della tradizione nazionale. Si definiscono bevande alcoliche tutte le bevande che contengono alcol (etanolo) in quantità variabile, a partire da 1,2 ml per 100 ml. Il contenuto di alcol, noto come "tenore alcolico", è indicato in etichetta solo per le bevande che ne contengono almeno questa quantità. Secondo le Linee Guida, viene indicato che non esiste un consumo di bevande alcoliche esente da rischi per la salute. Per il consumo di queste bevande è fondamentale seguire alcune indicazioni per ridurre al minimo i rischi per la salute. Le raccomandazioni per un consumo di alcol a basso rischio definiscono il consumo di due unità alcoliche al giorno per gli uomini adulti e fino a una unità alcolica al giorno per le donne e per le persone di età superiore ai 65 anni. Nessun consumo di alcol per le persone sotto i 18 anni. Queste quantità sono considerate a basso rischio solo se consideriamo soggetti in buona salute con una dieta equilibrata e completa, con un peso corporeo normale, se il consumo avviene solo durante i pasti e mai a stomaco vuoto, (preferendo bevande a bassa

gradazione alcolica). Non bisogna invece assumere bevande alcoliche in gravidanza o in fase di allattamento, se si assumono farmaci che potrebbero interagire con l'alcol, se si hanno problemi di dipendenze e se si deve guidare o operare macchinari pericolosi subito dopo il consumo di alcol.

SCEGLI LA VARIETÀ, LA SICUREZZA E LA SOSTENIBILITÀ

Varia la tua alimentazione: come e perché

È importante sottolineare che non esiste un alimento "completo" capace di fornire tutte le sostanze nutritive in quantità ottimali e utili per soddisfare le nostre esigenze nutrizionali. Per garantire una dieta adeguata e bilanciata, è fondamentale combinare diversi alimenti, ognuno con caratteristiche nutrizionali proprie, in modo da assicurare l'assunzione di tutti gli elementi necessari e mantenere un apporto energetico equilibrato. Le Linee Guida per una sana alimentazione si fondano sul modello alimentare della DM, ampiamente convalidato dalla ricerca scientifica. Questo approccio ha dimostrato di fornire un adeguato apporto di nutrienti, prevenendo le malattie croniche e favorendo una maggiore longevità nelle popolazioni studiate. Le Linee Guida ci indirizzano sullo scegliere porzioni appropriate di alimenti provenienti da tutti i gruppi alimentari, assicurandosi di variare le scelte nei diversi pasti della giornata. Alternare le diverse tipologie di alimenti all'interno dello stesso gruppo e sottogruppo per garantire un apporto nutrizionale completo e diversificato. Evitare prolungati periodi di digiuno o il saltare i pasti: anche uno spuntino leggero, come un frutto, può fornire energia e aiutare a mantenere alta l'attenzione e la concentrazione e per evitare cali di energia. Non mangiare in fretta, davanti al computer, poiché ciò può portare a un consumo eccessivo di cibo e aumentare il rischio di sovrappeso; bisogna riservare del tempo ai pasti in un ambiente dedicato, come la tavola, per una maggiore consapevolezza alimentare. Importante è favorire la varietà e la quantità di alimenti vegetali nella dieta, includendo più tipi di verdura e frutta in ogni pasto, riducendo il consumo di carne, optando per alternative più leggere e nutrienti. La diversificazione delle scelte alimentari è fondamentale anche per motivi di sicurezza, poiché una dieta monotona può comportare il rischio di assunzione ripetuta di sostanze indesiderate. Ovviamente bisogna fare attenzione alle porzioni anche quando si mangia fuori casa, per mantenere un controllo adeguato delle quantità.

Consigli speciali per...

Le Linee Guida forniscono raccomandazioni destinate alla popolazione sana, offrendo strumenti utili per orientarsi nel compiere scelte alimentari più consapevoli. Seguendo queste raccomandazioni, è possibile ridurre gli errori alimentari e migliorare sia la salute che l'efficienza psico-fisica. Tuttavia, è importante considerare che il ciclo biologico dell'organismo umano è complesso e alcune fasi della vita, come l'infanzia, l'età avanzata, e stati fisiologici come gravidanza, allattamento e menopausa, richiedono un'attenzione particolare in merito ai comportamenti alimentari e agli stili di vita. Per queste motivazioni, le Linee Guida in questa sezione offrono raccomandazioni specifiche per i gruppi di popolazione, quali quelli sopra citati. Alla base di ogni condizione c'è la prevenzione sul rischio di sviluppare patologie legate alle cattive abitudini alimentari e di vita. Infatti, per ogni categoria viene definito come sia importante assumere le corrette porzioni di ciascun gruppo alimentare e frequenza, per soddisfare il proprio fabbisogno energetico, favorire la varietà di assunzione e preferire i prodotti stagionali. L'importanza del controllo del peso in gravidanza per evitare complicazioni sia per la madre che il feto, assicurandosi di soddisfare adeguatamente i fabbisogni nutrizionali, in particolare per quanto riguarda proteine, calcio, ferro, acqua oltre all'introduzione di folati, quest'ultimi da incominciare già in fase pre-gravidica per prevenire il rischio di spina bifida nel feto (Kancherla, 2023). Per i lattanti, lo svezzamento inizia dai 6 mesi con l'introduzione graduale e consapevole dei vari gruppi alimentari (deve essere fatta senza l'aggiunta di sale e zucchero, poiché non offrono benefici nutrizionali e possono creare abitudini difficili da modificare) ed è bene continuare con l'allattamento fino almeno a un anno di vita del neonato. Nei bambini è importante la colazione perché si è visto come sia correlata ad una diminuzione del rischio di sviluppo di obesità (Ma et al., 2020) e malattie metaboliche (Lopez-Minguez et al., 2019). Favorire anche la merenda sia la mattina che metà pomeriggio con alimenti sani, come frutta, fette biscottate e marmellata, yogurt, pane con pomodoro e olio ecc. Incentivare il consumo di frutta (tre porzioni) e verdura (due porzioni) il prima possibile, così come i legumi (2-4 volte a settimana) volendo includendoli in ricette con pasta e minestra, e anche il pesce (3 volte a settimana), latte, yogurt (senza zuccheri aggiunti), formaggi prevalentemente magri. Limitare il consumo di dolci e bevande zuccherate. Potrebbe essere utile far consumare al bambino il pasto alla mensa scolastica per favorire l'assunzione adeguata e varia di ciascun gruppo alimentare. Ovviamente, l'attività fisica giornaliera non deve passare in secondo piano. Lo stesso può essere assunto per gli adolescenti: in particolare le ragazze in età fertile non devono escludere dalla loro alimentazione pesce, carne, latte e derivati, fondamentali per l'apporto di ferro, vitamina B12 e calcio (per prevenire l'osteoporosi in età adulta (Kerschanschindl, 2016); l'assunzione di alcol non è prevista prima dei 18 anni d'età. Con la menopausa,

l'esercizio fisico regolare aiuta a controllare il peso corporeo, preservare la massa muscolare e ossea, quindi sostenere l'apparato osteoarticolare e prevenire alcune malattie croniche. Per quanto riguarda l'alimentazione è necessario moderare il consumo di formaggi (meglio se a basso contenuto di grassi e sale). Piuttosto preferire latte e yogurt parzialmente scremati e yogurt senza zuccheri aggiunti. Negli anziani dove il senso di fame diminuisce fisiologicamente, bisogna incentivare il consumo di verdura, frutta e una fonte di proteine come carne, pesce, uova, formaggio o legumi. L'anziano dovrebbe evitare di saltare i pasti, se ha difficoltà a masticare o deglutire, una soluzione può essere il consumare pasti come passati, zuppe, o frullati. La riduzione dell'assunzione di zuccheri, dolci e bevande zuccherate rimane una buona abitudine valida per tutte le età, così come anche l'attività fisica indispensabile per l'anziano per il benessere fisico e psicologico. Per gli sportivi amatoriali, non sono definite delle variazioni sull'apporto di nutrienti; se durante gli allenamenti si suda abbondantemente, è importante idratarsi adeguatamente: è importante assumere abbondanti quantità di acqua prima, durante e dopo l'esercizio per compensare la perdita di liquidi. Per atleti e sportivi con esigenze energetiche elevate, è necessario aumentare l'apporto calorico e idrico per soddisfare i maggiori fabbisogni. Il consulto con specialisti qualificati nell'alimentazione per gli sportivi è necessario per un piano dietetico adeguato: mantenersi ben idratati per migliorare lucidità e concentrazione e ridurre la fatica, consumare sufficienti quantità di carboidrati per garantire adeguate riserve di glicogeno muscolare e prevenire crisi ipoglicemiche; evitare, prima delle gare o allenamenti intensi, cibi ad alta digeribilità come quelli ricchi di grassi o fibra che potrebbero causare disturbi gastrointestinali.

Attenti a diete e uso di integratori senza basi scientifiche

Ad oggi è diventato comune seguire diete dimagranti "fai da te", fare uso inadeguato di integratori che dovrebbero essere assunti solamente se realmente presente una carenza di un nutriente. Per evitare di gravare sulla salute con questi comportamenti, è bene affidarsi a personale qualificato con competenze di nutrizione; in quanto figure fondamentali per intraprendere un percorso per perdere peso in modo sicuro ed efficace. Anche se si sta seguendo una dieta per perdere peso, bisogna assicurarsi di includere tutti gli alimenti, regolando le quantità in modo appropriato. Dieta non significa privazione totale ed eliminare specifici alimenti come pane e pasta non è necessario; ciò che conta è ridurre l'apporto calorico complessivo e aumentare l'attività fisica. La perdita di peso è possibile nel breve periodo, ma è cruciale adottare abitudini alimentari sane a lungo termine. La dieta dimagrante dovrebbe aiutare a riabituarsi a mangiare correttamente, essenziale per mantenere i risultati ottenuti nel

tempo. Bisogna evitare un atteggiamento troppo restrittivo nei confronti del cibo, anche perché il concedersi occasionalmente un piccolo piacere può rendere più facile seguire una dieta ipocalorica. Gli integratori non possono sostituire una dieta equilibrata. Gli integratori possono eventualmente completare una dieta normale, ma il mezzo principale per assumere i nutrienti deve essere sempre l'alimentazione. Anche praticando sport, un'alimentazione varia ed equilibrata è sufficiente a soddisfare le esigenze nutrizionali del tuo organismo. L'uso di prodotti formulati per sportivi o integratori alimentari deve essere valutato in base al tipo di attività, alle esigenze individuali e alle indicazioni riportate in etichetta. L'assunzione di dosi superiori a quelle consigliate, che portano a uno squilibrio nutrizionale, può avere conseguenze negative sulla salute e sulle prestazioni atletiche. Numerosi alimenti di uso comune (latte, yogurt, carni magre, frutta fresca ed essiccata, biscotti) e preparazioni casalinghe (pane con marmellata o miele, prodotti da forno senza farciture) possono equivalere ai vari prodotti per sportivi, integrandosi perfettamente con un'alimentazione equilibrata senza rischiare squilibri nutrizionali.

La sicurezza degli alimenti dipende anche da te

Nessun alimento ha un rischio pari a zero di contaminazione, ciò significa che si deve pretendere l'impegno da parte di tutti per abbassare e mantenere il rischio al livello più basso possibile, o comunque tale da garantire una sufficiente sicurezza di consumo. Il produttore ha il dovere garantire la sicurezza per gli alimenti che immette sul mercato: deve essere mantenuta dal distributore e soprattutto dal consumatore, che è più probabile che commetta l'uso scorretto di pratiche di conservazione, trattamento in cucina, modalità di consumo ecc., che può compromettere la sicurezza. Sono definite delle dosi giornaliere ammissibili e tollerabili di sostanze che possono essere assunte senza comportare un rischio per la salute. In questa sezione sono indicate delle direttive per il consumatore per educarlo a trattare nella maniera corretta gli alimenti dal punto di vista della conservazione, cottura e consumo. Per evitare di assumere dosi troppo elevate di una sostanza potenzialmente tossica, la soluzione è quella di variare le scelte alimentari per ridurre il rischio di ingestione; non bisogna consumare alimenti animali crudi o poco cotti, come uova, carne e pesce, specialmente per anziani, bambini e donne in gravidanza; le conserve casalinghe devono seguire rigorose norme igieniche e le pietanze cotte non consumate devono essere conservate in frigorifero entro due ore dalla cottura (un'ora in estate) e riscaldate bene al consumo. Gli alimenti devono essere scongelati in frigorifero o con il microonde, evitando il contatto tra cibi cotti e crudi. A riguardo degli alimenti crudi, bisogna

lavare accuratamente frutta e verdura e controllare le etichette dei prodotti confezionati, prestando attenzione alla data di scadenza e modalità di consumo.

Sostenibilità nelle diete: tutti possiamo contribuire

Il sistema alimentare influisce sulla salute, sull'ambiente e sulla società. La sostenibilità delle diete è cruciale a lungo termine, poiché la produzione, trasformazione e distribuzione degli alimenti ha vari impatti ambientali. Le Linee Guida per una Sana Alimentazione mirano a proteggere la salute dei consumatori promuovendo scelte alimentari salutari e sostenibili, con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita e ridurre l'impatto ambientale. La "dieta sostenibile" integra una corretta alimentazione con pratiche agricole rispettose dell'ambiente, mirando alla salute e al benessere di tutte le generazioni. Le direttive delle Linee Guida puntano a proteggere la salute dei consumatori, prevenire malattie croniche e obesità, considerando anche la protezione ambientale e l'attenzione alle fasce sociali più deboli. In merito a ciò, il consumatore può adottare comportamenti alimentari più consapevoli. È raccomandato integrare nella dieta una grande varietà di alimenti vegetali (frutta, verdura, ortaggi, legumi e cereali) e limitare il consumo di prodotti animali. In particolare, si dovrebbe moderare l'assunzione di carne, seguendo le raccomandazioni nutrizionali, e sostituirla frequentemente con cereali e legumi per evitare carenze nutrizionali, riducendo così la necessità di integrazioni alimentari che comportano anche costi ambientali. Inoltre, è importante consumare latte e yogurt secondo le linee guida raccomandate, poiché questi alimenti sono fondamentali per un equilibrio dietetico ottimale e presentano un impatto ambientale minore rispetto ad altri prodotti di origine animale. La scelta di consumare l'acqua di rubinetto è ottima dal punto di vista nutrizionale e utile per l'ambiente. Si può, inoltre, attuare strategie di lotta allo spreco alimentare, programmare la spesa cercando di non fare scorte onde evitare che parte della spesa vada a male o anche riciclare gli avanzi in nuove ricette, mangiare il giorno dopo quello che è avanzato, purché secondo le regole indicate nella direttiva.

Queste linee guida appena riportate sono solo un'indicazione generale di quello che viene trattato nelle Linee Guida per una Sana Alimentazione. Per consultare il volume completo è necessario fare riferimento alla sezione dedicata fornita dal CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria).

1.2 LARN

I LARN (Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed Energia per la popolazione italiana), rappresentano un documento nutrizionale elaborato dalla Società Italiana di Nutrizione Umana (SINU). Questo documento è utilizzato principalmente per la ricerca e la pianificazione nutrizionale, sia per il singolo individuo che per gruppi di individui o segmenti della popolazione, impiegati nella definizione di politiche sanitarie e commerciali, nella formulazione di indicazioni salutistiche, nell'etichettatura nutrizionale e nello sviluppo di nuovi alimenti e integratori alimentari. L'ultima revisione del documento, pubblicata a giugno 2024, include tabelle di riferimento che indicano la quantità di ciascun nutriente necessaria per mantenere un buono stato di salute nella popolazione sana. I LARN sono destinati alla popolazione sana e variano tra le diverse popolazioni, poiché ciascuna presenta fabbisogni nutrizionali specifici, anche in relazione alle carenze rilevate attraverso studi osservazionali condotti sulla popolazione stessa.

Lo scopo dei LARN è fare prevenzione sia per quanto riguarda condizioni di eccessi nutrizionale, sia condizioni di carenza.: nel documento sono riportati i Dietary reference values (DRV), cioè l'insieme di valori di riferimento per la dieta nella popolazione e nel singolo individuo sano. Sono la base per definire strumenti come linee guida e obiettivi nutrizionali per la popolazione, e possono essere usati per la sorveglianza nutrizionale e in dietetica.

I valori che vengono indicati sono:

- *Average requirement (AR)*, rappresenta il fabbisogno medio di un nutriente sufficiente a soddisfare i bisogni del 50% dei soggetti sani in una popolazione (si trova indicato in etichetta).
- *Population reference intake (PRI)*, definisce i livelli di assunzione raccomandata di un nutriente sufficienti a soddisfare il fabbisogno del 97,5% dei soggetti sani in una popolazione.
- *Adequate intake (AI)*, è una stima che indica i livelli di assunzione adeguati di un nutriente per soddisfare i fabbisogni della popolazione; è un valore che si considera quanto AR e PRI non possono essere determinati per mancanza di sufficienti evidenze scientifiche.
- *Tolerable upper intake level (UL)*, indicano il valore massimo tollerabile di assunzione di un nutriente non associato ad effetti tossici sulla salute degli individui di una

popolazione; è un valore che vale per tutta l'Europa (si basa su indicazioni definite da EFSA).

- *Reference intake range for macronutrients (RI)*, cioè l'intervallo di assunzione dei macronutrienti, permette di assumere un corretto quantitativo sia di macronutrienti che di micronutrienti.
- *Suggested dietary target (SDT)*, è un indice con lo scopo di definire obiettivi qualitativi e quantitativi sui nutrienti, necessari per diminuire il rischio di insorgenza di malattie cronico-degenerative nella popolazione.

Il volume presenta delle tabelle suddivise per età (a partire dai 6 mesi) e sesso, in cui vengono descritti i fabbisogni energetici per le diverse categorie, così anche per quanto riguarda per l'assunzione di carboidrati e fibra alimentare, lipidi, proteine, vitamine, minerali e l'acqua. Questi capitoli offrono una panoramica completa sul metabolismo, il ruolo nutrizionale, le carenze e la tossicità, le fonti alimentari e i valori di riferimento per ciascun componente degli alimenti.

Il documento include una sezione dedicata agli standard quantitativi delle porzioni, in cui la porzione standard è definita come la quantità di alimento utilizzata come unità di riferimento, riconoscibile sia dagli operatori nutrizionali che dalla popolazione. Questa porzione deve rispettare la tradizione alimentare e avere dimensioni ragionevoli, in linea con le aspettative dei consumatori. La porzione viene espressa in unità naturali o commerciali visibili (come un frutto medio, una fetta di pane, una lattina) o in unità di misura domestiche comuni (come cucchiaini, bicchieri, tazze). Una porzione standard può corrispondere a un'unica unità (ad esempio una mela, una lattina) oppure essere composta da più unità (come 3-4 biscotti, 2 cucchiaini di marmellata). Queste unità di riferimento sono indicative, poiché possono variare notevolmente in base al tipo di alimento (ad esempio, il pane può avere impasti e formati diversi, i biscotti possono variare per tipo o marca, e la frutta e gli ortaggi possono avere dimensioni naturali differenti). La porzione standard è utilizzata per definire diete adatte a diverse fasce d'età o a gruppi con esigenze nutrizionali specifiche, come durante la gravidanza o l'allattamento.

1.3 CREA

Il CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria) è l'ente pubblico italiano di ricerca dedicato all'agricoltura, alla silvicoltura, all'acquacoltura, alle risorse naturali, alla sicurezza alimentare e alla nutrizione. Il CREA svolge attività di ricerca

scientifica, sperimentazione e trasferimento tecnologico in questi settori, con l'obiettivo di promuovere e lo sviluppo sostenibile delle produzioni del sistema agroalimentare italiano. È organizzato in diversi centri di ricerca specializzati, ognuno focalizzato su specifici ambiti della ricerca agraria e alimentare, come la genomica, la protezione delle piante, le tecnologie alimentari, la zootecnia e l'economia agraria. Inoltre, il CREA riveste ruolo fondamentale nella raccolta e nell'analisi di dati statistici e scientifici relativi ai consumi alimentari e alle risorse agricole in Italia.

Le principali funzioni del CREA comprendono:

- la ricerca scientifica e sperimentazione, mediante studi e sperimentazioni per migliorare la produttività e la sostenibilità delle pratiche agricole, forestali e acquacolturali;
- l'analisi economica e statistica, finalizzata a una migliore comprensione dell'economia agraria e alla fornitura di dati utili per la politica agricola;
- la promozione dell'innovazione tecnologica e del trasferimento delle conoscenze agli agricoltori e agli operatori del settore;
- lo studio della sicurezza alimentare e della nutrizione, attraverso l'analisi della composizione degli alimenti, dei consumi alimentari e del loro impatto sulla salute, contribuendo alla definizione delle linee guida nutrizionali nazionali

Nell'ambito dei LARN, il CREA gioca un ruolo cruciale fornendo dati aggiornati sui consumi alimentari e le fonti di nutrienti della popolazione italiana. Questi dati sono utilizzati per stabilire i livelli di assunzione adeguata di nutrienti, fondamentali per la formulazione delle raccomandazioni nutrizionali per la popolazione.

Per il campo legato all'alimentazione su "CREA AlimentiNUTrizione" vengono riportate le tabelle di composizione degli alimenti il cui ultimo aggiornamento risale al 2019. I dati contenuti sono per l'80% dati sperimentali originali, mentre il restante 20% derivano da un'accurata selezione bibliografica prevalentemente italiana. In questa ultima versione sono presenti informazioni su circa 900 alimenti suddivisi in categorie:

- Cereali e derivati
- Legumi
- Verdure e ortaggi
- Frutta
- Frutta secca a guscio e semi oleaginosi

- Carni fresche
- Carni trasformate e conservate
- Fast-food a base di carne
- Frattaglie
- Prodotti della pesca
- Latte e yogurt
- Formaggi e latticini
- Uova
- Oli e grassi
- Dolci
- Prodotti vari
- Bevande alcoliche
- Ricette italiane
- Alimenti etnici
- Alimenti tradizionali

I dati sugli alimenti sono presentati sia per 100 grammi di parte edibile (ossia la quantità dell'alimento effettivamente consumata dopo l'eliminazione degli scarti) sia per una porzione. Questa porzione è definita in conformità con la tradizione alimentare italiana e le aspettative del consumatore medio, rispettando le raccomandazioni dei LARN e le ultime Linee Guida per una Sana Alimentazione Italiana. Per alcuni alimenti, nei casi in cui non sia possibile o appropriato quantificare una porzione, i dati sono forniti per 100 grammi. Per ciascun alimento di interesse, sono indicati la ripartizione dell'energia tra i macronutrienti (carboidrati, lipidi, proteine, fibra e alcol) e i valori nutrizionali dettagliati in tabelle, esprimendo il valore per 100 grammi (o per porzione, se specificata). È inoltre possibile effettuare ricerche di dati per categoria, selezionando la categoria desiderata, e il sistema fornirà un elenco di tutti gli alimenti che vi appartengono. La ricerca può essere effettuata anche per nutriente, ottenendo una lista di alimenti ordinata in base al valore decrescente del nutriente selezionato, e per ordine alfabetico. I dati sui nutrienti non sono disponibili per tutti gli alimenti a causa dell'incompletezza delle informazioni, in particolare per quanto riguarda alcune vitamine. Le informazioni sulla composizione degli alimenti riportate includono: acqua (espressa in grammi), energia (espressa in Kcal e Kjoule), carboidrati (calcolati come somma di amido e zuccheri solubili; è possibile che sia presente una tabella a parte che indica la quantità di singoli zuccheri come saccarosio,

glucosio, fruttosio, lattosio, ecc.), fibra totale, proteine e aminoacidi (espressi come percentuale di proteine), lipidi, per cui può essere indicata una tabella più dettagliata sulla tipologia dei singoli acidi grassi presenti (distinti in acidi grassi saturi, monoinsaturi, polinsaturi e rapporto tra polinsaturi e saturi) espressi in percentuale, e le vitamine tra cui la tiamina (B1), la riboflavina (B2), la niacina (B3), la vitamina C, la vitamina A e la vitamina E (esprese in milligrammi).

Consultare le tabelle di composizione degli alimenti è fondamentale per diverse ragioni, che riguardano sia la salute individuale, sia la pianificazione alimentare su scala più ampia. Una delle principali motivazioni è la pianificazione di una dieta bilanciata: le tabelle forniscono informazioni dettagliate sul contenuto di macronutrienti e micronutrienti degli alimenti, facilitando la creazione di diete equilibrate che soddisfino le necessità nutrizionali. Per la gestione delle condizioni di salute, le tabelle sono essenziali per chi soffre di specifiche patologie, come il diabete, le malattie cardiovascolari o le allergie alimentari. Ad esempio, i diabetici devono monitorare l'assunzione di carboidrati, mentre i soggetti con l'ipertensione devono controllare l'apporto di sodio. Inoltre, le tabelle sono utili per il controllo del peso, poiché consentono di monitorare l'apporto calorico, utile sia per chi cerca di perdere peso sia per chi desidera mantenerlo stabile. Nel campo dell'educazione alimentare, le tabelle rappresentano strumenti educativi, aiutando le persone a comprendere il valore nutritivo degli alimenti promuovendo scelte alimentari consapevoli e salutari. Inoltre, sono anche fondamentali per la ricerca nutrizionale e lo sviluppo di nuovi prodotti alimentari consentendo l'analisi della composizione degli alimenti e la creazione di prodotti che soddisfino le esigenze nutrizionali della popolazione. Infine, utilizzare supporti come questi può contribuire a prevenire carenze nutrizionali e l'eccesso di nutrienti dannosi, favorendo la prevenzione di malattie croniche quali l'obesità, il diabete, e le malattie cardiovascolari.

1.4 METODOLOGIE PER ANAMNESI ALIMENTARE

Numerosi fattori influenzano l'alimentazione quotidiana, tra cui lo stato di salute, le abitudini alimentari, le dinamiche familiari, il consumo di pasti fuori casa, l'attività fisica e la variabilità emotiva

Per una valutazione accurata dello stato di salute di un paziente, è necessario prendere in esame diversi fattori familiari, come l'indice di massa corporea (IMC o body mass index, BMI) dei genitori, la familiarità con l'obesità, la presenza di malattie degenerative e l'età di insorgenza di

eventi acuti, al fine di determinare la predisposizione allo sviluppo di specifiche patologie. Inoltre, vanno considerati l'età del paziente, le alterazioni fisiologiche legate alla gravidanza (ad esempio, diabete gestazionale o malnutrizione), lo stile di vita complessivo (tra cui sedentarietà e abitudine al fumo), il livello di attività fisica (monitorando le abitudini quotidiane) e l'alimentazione nelle varie fasi della vita, come l'allattamento o lo svezzamento, nonché le abitudini alimentari, il numero, gli orari e il luogo dei pasti consumati.

Per valutare la qualità delle abitudini alimentari, si possono adottare diversi approcci. Tra questi, l'anamnesi alimentare riveste particolare rilevanza, associata all'analisi della composizione corporea, del metabolismo e alle analisi di laboratorio (Miller et al., 2018). L'anamnesi alimentare è un'indagine sistematica essenziale per raccogliere informazioni dettagliate sulle abitudini alimentari e sullo stato nutrizionale sia di un individuo che di un gruppo. Essa si applica sia in ambito clinico che epidemiologico e risulta fondamentale per valutare l'adeguatezza della dieta, identificare le principali fonti di nutrienti, caratterizzare i modelli alimentari e lo stile di vita, nonché comprendere la relazione tra alimentazione e salute (Rivellese et al., 2023). Questa indagine permette di delineare un profilo qualitativo e comportamentale, evidenziando la correlazione tra abitudini alimentari e attività lavorativa, tra cultura e scelte alimentari. Inoltre, considera la distribuzione e il numero dei pasti quotidiani al fine di valutare l'apporto di energia e nutrienti. L'anamnesi consente di ricostruire una giornata tipo a partire dalla colazione e rappresenta un'opportunità per fare educazione alimentare, permettendo di valutare con il paziente le abitudini corrette e scorrette, definire strategie di miglioramento e fornire esempi di comportamenti alimentari adeguati, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. L'anamnesi alimentare può essere condotta attraverso vari metodi di valutazione nutrizionale, classificati in metodi retrospettivi o prospettici (EFSA, 2009).

I metodi retrospettivi includono:

- il recall delle 24 ore
- il questionario di frequenza di assunzione degli alimenti
- la storia dietetica

I metodi prospettici comprendono:

- il diario alimentare

La scelta dello strumento più idoneo per la valutazione delle abitudini alimentari dipende dal contesto in cui deve essere applicato, poiché ciascuno di essi presenta vantaggi e svantaggi e richiede un diverso impegno da parte del paziente. Esistono inoltre altri metodi di raccolta delle abitudini alimentari che però non sono quantitativi e si basano sulla registrazione della frequenza settimanale di consumo degli alimenti. Un esempio di questi è il questionario (*Figura 5*) utilizzato per valutare l'aderenza alla DM negli adulti, mentre il KIDMED viene impiegato per i bambini. Il questionario è composto da 14 domande relative circa la frequenza di consumo. A ciascuna domanda viene attribuito uno score tra 0 e 1, in base al consumo di specifiche categorie alimentari durante la settimana (riguardanti alimenti caratteristici della DM o della dieta di tipo Western) (Salas-Salvadó et al., 2011).

	Criteria per 1 punto
Utilizza l'olio di oliva come principale grasso per cucinare	Si
Quanto olio consuma al giorno (inclusi frittiture, insalate, pasti fuori casa, ecc)	= 4 cucchi ai da tavola (10 g)
Quante porzioni di verdura consuma al giorno (1 prz: 200 g)	= 2 (=1 prz cruda o insalata)
Quante porzioni di frutta consuma al giorno inclusi i succhi di frutta naturali (1 prz: 200 g)	= 3
Quante porzioni di carne rossa, insaccati consuma al giorno (1 prz: 100-150 g)	<1
Quante porzioni di burro, margarina e creme consuma al giorno (1 prz: 12 g)	<1
Quanti dolci e bevande zuccherate consuma al giorno	<1
Quanto vino consuma alla settimana	= 7 bicchieri (125 ml)
Quante porzioni di legumi consuma alla settimana (1 prz: 150 g)	=3
Quante porzioni di pesce e frutti di mare consuma alla settimana (1 prz di pesce: 100-150 g; 1 prz di frutti di mare: 200 g)	=3
Quante volte alla settimana consuma dolci confezionati	<3
Quante porzioni di noci consuma alla settimana (1 prz: 30 g)	=3
Consuma preferenzialmente carne di pollo, tacchino e coniglio	si
Quante volte alla settimana consuma vegetali, pasta, riso, altri cereali	=2

Figura 5 - Questionario di aderenza alla Dieta Mediterranea (Del Balzo & Savastano, 2017).

Il punteggio complessivo determinerà quanto le abitudini alimentari del soggetto siano in linea con il modello di DM. Il punteggio è definito, tramite la somma degli score assegnati alle risposte, come scarsa aderenza (≤ 5), aderenza media (6–9); buona aderenza (≥ 10) (Del Balzo & Savastano, 2017).

1.4.1 Recall 24h

Il recall 24h è una metodica soggettiva e retrospettiva che richiede un'intervista diretta faccia a faccia o telefonica, e può anche essere autosomministrata utilizzando programmi informatici (dati retrospettivi on line auto-riferiti) (Osadchiy et al., 2020). È uno degli strumenti più utilizzati nell'epidemiologia nutrizionale per identificare l'assunzione di cibo, energia e nutrienti nelle indagini nazionali sulla nutrizione, negli studi trasversali, negli studi clinici e negli studi di coorte, nonché nella valutazione dell'assunzione alimentare individuale e nella valutazione

della dieta totale (Salvador Castell et al., 2020). Il metodo consiste nel ricordare, descrivere e quantificare con precisione l'assunzione di alimenti e bevande consumati nelle 24 ore del giorno precedente, dalla prima assunzione del mattino fino agli ultimi alimenti o bevande consumati durante la sera (Foster & Bradley, 2018). Le informazioni devono descrivere il tipo di alimento e le sue caratteristiche (fresco, precotto, congelato, in scatola, conservato), la quantità netta consumata, il metodo di preparazione, le marche commerciali, le salse, i condimenti (tipo di grassi e oli utilizzati), le bevande, gli integratori multivitaminici e gli integratori alimentari, nonché l'ora di consumo (Shim et al., 2014). Essendo un metodo retrospettivo, il consumo abituale del soggetto non subisce alterazioni. I richiami seriali, infatti, si rivelano efficaci nello stimare l'assunzione abituale sia a livello individuale che comunitario. Va tenuto presente che, se questo richiamo viene effettuato distribuendo il campione tra tutti i giorni della settimana, si evita o si riduce il problema dei bias associati alla variabilità dell'assunzione di ciascun individuo (Martín-Moreno & Gorgojo, 2007). La somministrazione di questo strumento richiede un impegno di tempo limitato, dai 15 ai 30 minuti, risultando altamente efficiente e può essere somministrato a popolazioni con bassa alfabetizzazione. I limiti della metodica (Salvador Castell et al., 2020) risiedono nella capacità di memoria degli intervistati, nella dimensione della porzione, difficile da stimare con precisione, e la necessità di intervistatori addestrati. La dieta dell'individuo varia di giorno in giorno e l'assunzione abituale di un individuo non può essere valutata dall'assunzione di un giorno. Pertanto, un singolo richiamo di 24 ore non è appropriato per analizzare l'associazione tra l'assunzione di nutrienti e i marcatori biochimici di approvvigionamento o altri parametri di salute.

1.4.2 Questionario di frequenza di assunzione degli alimenti

I questionari sulla frequenza degli alimenti (FFQ) sono strumenti utilizzati per valutare le abitudini alimentari, chiedendo con quale frequenza e in quali quantità vengono consumati specifici prodotti o gruppi alimentari selezionati, durante un determinato periodo di riferimento (Pérez Rodrigo et al., 2015). Questo metodo è stato originariamente progettato per fornire informazioni qualitative descrittive sui modelli di consumo alimentare e successivamente sviluppato per fornire informazioni nutrizionali, specificando una dimensione media della porzione. Con questa metodologia ci si può concentrare sull'assunzione di nutrienti specifici, sulle esposizioni alimentari correlate a una determinata malattia, come la diagnosi di cancro o fattori di rischio per la malattia come i livelli di colesterolo totale o HDL, o valutare in modo completo vari nutrienti (Thompson & Subar, 2017) identificando i modelli alimentari associati

all'assunzione inadeguata di nutrienti specifici. I questionari si compongono di circa 100-150 prodotti alimentari, richiedono 20-30 minuti per essere completati durante un colloquio oppure possono essere autosomministrati. Pertanto, questo metodo consente di valutare l'assunzione alimentare a lungo termine in modo relativamente semplice, economico ed efficiente in termini di tempo (Shim et al., 2014)

I FFQ sono stati ampiamente utilizzati negli studi epidemiologici che indagano i legami tra dieta e malattia. A tal fine è importante classificare l'assunzione degli individui, rispetto ad altri nella popolazione, come assunzione alta, media o bassa piuttosto che determinare l'assunzione assoluta (Willett & Hu, 2007). Gli alimenti inclusi dovrebbero essere le principali fonti di un gruppo di sostanze nutritive di particolare interesse ai fini dello studio, o alimenti che contribuiscono alla variabilità dell'assunzione tra gli individui della popolazione. Inoltre, dovrebbero essere alimenti comunemente consumati nella popolazione in studio, riflettere le abitudini alimentari e le pratiche comuni in quel particolare gruppo (Cade et al., 2004), poiché la dieta può essere influenzata dall'etnia, dalla cultura, dalle preferenze individuali, dallo stato economico. Per cui, l'adeguatezza dell'elenco degli alimenti è essenziale in questo metodo di valutazione della dieta (Shai et al., 2004).

Ogni FFQ quantitativo deve essere associato a un database di composizione degli alimenti, per consentire la stima dell'assunzione di nutrienti, per la dimensione della porzione presunta o riportata di ciascun alimento incluso (Mulligan et al., 2014). Il software di analisi dietetica, specifico per ogni FFQ, viene quindi utilizzato per calcolare l'assunzione di nutrienti per i singoli intervistati.

Per la compilazione, è richiesta la memoria del modello alimentare nel passato e l'assunzione effettiva può influenzare la segnalazione dell'assunzione in passato. Possono sorgere problemi di validità del metodo, dovuti a uno sviluppo incompleto della lista degli alimenti, o alla quantificazione dell'assunzione di cibo imprecisa a causa della scarsa stima delle porzioni di richiamo o dell'uso di porzioni standard, delle limitate possibilità di specificazione degli alimenti, nonché una maggiore probabilità di errore in caso di elenchi troppo lunghi e complessi (Biró et al., 2002).

Molti strumenti di frequenza alimentare sono progettati anche per essere autosomministrati e utilizzano un formato standard, che riduce il tempo necessario per l'elaborazione dei dati. Per questi motivi i FFQ sono uno dei metodi retrospettivi più comunemente usati in epidemiologia nutrizionale, in un'ampia gamma di disegni di studio dietetici, come strumento di ricerca

nell'esaminare la relazione tra assunzione alimentare e rischio di malattia. Il metodo è stato utilizzato da studi di coorte su larga scala, come l'European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) (Bingham, 1997).

1.4.2.1 EPIC

Come già menzionato, i questionari sulla frequenza degli alimenti (FFQ) rappresentano uno dei metodi retrospettivi più utilizzati nell'epidemiologia nutrizionale. Essi trovano impiego in una vasta gamma di studi dietetici, volti a esplorare la relazione tra l'assunzione alimentare e il rischio di sviluppare malattie. Questo metodo è stato ampiamente applicato in studi di coorte, come l'European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). Il progetto EPIC è stato avviato con l'obiettivo di approfondire le conoscenze scientifiche sulle connessioni tra dieta, stato nutrizionale, stile di vita, fattori ambientali e l'incidenza di tumori e altre malattie croniche. Inoltre, intende fornire una solida base scientifica per interventi di sanità pubblica volti a promuovere abitudini alimentari e stili di vita salutari. (Bingham & Riboli, 2004). Uno dei suoi maggiori vantaggi è l'ampia gamma di variabilità nell'assunzione di cibo, il prodotto di grandi differenze ancora oggi osservate tra i paesi mediterranei (Grecia, Italia e Spagna) e i modelli alimentari del Nord Europa, il che rende possibile studiare l'impatto della dieta su un'ampia gamma di assunzioni, e il suo grande potere statistico, essendo uno dei più grandi studi prospettici di coorte realizzati al mondo (Gonzalez, 2006).

Questo studio, iniziato nel 1993 e tutt'ora in corso, ha coinvolto 521.468 individui (di cui 366.521 donne) di età compresa tra i 34 e i 69 anni, reclutate tra il 1992 e il 2000 in 23 centri situati in 10 paesi europei: Danimarca, Francia, Germania, Grecia, Italia, Norvegia, Paesi Bassi, Regno Unito, Spagna e Svezia (Riboli et al., 2002), coordinati dall'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

Al reclutamento della coorte, sono stati utilizzati questionari per ottenere informazioni su genere, attività fisica, istruzione, fumo, consumo di alcol e fattori riproduttivi. Sono stati adottati vari metodi di misurazione della dieta, convalidati per soddisfare le esigenze di ciascun paese (Kroke, 1999). Questi includono: questionari semiquantitativi autosomministrati sulla frequenza degli alimenti (con circa 260 alimenti), questionari sulla storia della dieta (con più di 600 alimenti) somministrati per mezzo di interviste e questionari semiquantitativi sulla frequenza degli alimenti combinati con un registro alimentare (Riboli et al., 2002). Anche un recall 24h è stato applicato mediante un programma computerizzato (EPIC-SOFT) in un

sottocampione dell'8%, per calibrare gli strumenti di misurazione della dieta, con l'obiettivo di correggere gli errori sistematici prodotti dalla sovra o sottostima delle assunzioni (Slimani et al., 2002). Sono state anche rilevate misurazioni antropometriche e raccolti campioni di sangue per la conservazione a lungo termine da popolazioni apparentemente sane. I partecipanti alla coorte sono seguiti nel tempo per l'insorgenza di tumori e altre malattie, nonché per la mortalità complessiva, per consentire confronti di incidenza e mortalità per variabili di esposizione. A intervalli regolari ogni 3-4 anni, i questionari di follow-up vengono utilizzati per aggiornare le informazioni su aspetti selezionati dello stile di vita (ciò include il fumo di tabacco, il consumo di alcol, l'attività fisica, il peso, le mestruazioni, le gravidanze, la menopausa e altre variabili) che sono noti o fortemente sospettati di essere correlati al rischio di cancro e che possono essere cambiati nel tempo (Riboli et al., 2002).

Recentemente, i risultati di EPIC sulla relazione tra esposizioni correlate alla dieta e incidenza o mortalità per i quattro tumori più frequenti nella popolazione europea (cancro del colon-retto, della mammella, del polmone e della prostata.), sono stati esaminati nella revisione di Ubago-Guisado et al. (2021), definendo nel complesso che, il consumo di frutta e verdura ha effetto protettivo contro il cancro del colon-retto, del seno e dei polmoni, mentre solo la frutta ha un effetto protettivo contro il cancro alla prostata; un consumo maggiore di pesce e un consumo minore di carne rossa e lavorata sono stati correlati a un rischio minore di cancro del colon-retto, e un consumo maggiore di pesce grasso, con un rischio minore di cancro al seno. È stato scoperto che l'assunzione di calcio e yogurt protegge dal cancro del colon-retto e della prostata. Il consumo di alcol ha aumentato il rischio di cancro del colon-retto e del seno. Infine, l'aderenza alla DM è emersa come un fattore protettivo per il cancro del colon-retto e del seno.

I risultati dello studio EPIC hanno contribuito alla formulazione del Codice Europeo Contro il Cancro, una serie di linee guida per ridurre il rischio di insorgenza dei tumori. Tra le raccomandazioni ci sono la limitazione del consumo di carne rossa per ridurre il rischio di tumore del colon-retto, la riduzione del consumo di bevande alcoliche per diminuire il rischio di tumore della mammella, l'allattamento al seno riduce il rischio di cancro nella madre, oltre ad altre indicazioni come non fumare, svolgere regolare attività fisica e incrementare il consumo di frutta, verdura, cereali integrali e legumi per ridurre il rischio generale di tumori (Gonzalez & Riboli, 2010).

1.4.3 Storia dietetica

La metodologia della storia dietetica è un metodo retrospettivo dettagliato per la valutazione delle abitudini alimentari, utilizzato più frequentemente nella pratica clinica rispetto agli studi di ricerca. Questo approccio permette di valutare l'assunzione giornaliera di alimenti e/o nutrienti su un periodo prolungato, che può variare da uno a dodici mesi (Morán et al., 2015). La tecnica della storia dietetica è stata originariamente sviluppata da Burke et al. (1947) e si articola in tre fasi: una dettagliata intervista per determinare il modello alimentare abituale dell'individuo, stimando le quantità consumate attraverso misure familiari; un questionario che include un elenco dettagliato di alimenti, con domande sulla quantità e la frequenza di consumo; e un diario alimentare di 3 giorni, in cui si registrano le porzioni stimate di cibi e bevande consumati.

Negli anni, sono stati sviluppati strumenti di storia dietetica che forniscono informazioni sui modelli di assunzione di cibo abituali. Pertanto, il termine è probabilmente meglio riservato ai metodi di valutazione dietetica che sono progettati per accertare l'assunzione abituale di cibo di una persona, in cui vengono valutati molti dettagli sulle caratteristiche degli alimenti come abitualmente consumati, oltre alla frequenza e alla quantità di assunzione di cibo (Thompson & Subar, 2017). Alcuni di questi strumenti caratterizzano gli alimenti in modo molto più dettagliato di quanto consentito nelle liste di frequenza degli alimenti (ad esempio, metodi di preparazione e cibi consumati in combinazione). Al giorno d'oggi però non esiste uno standard omogeneo per l'utilizzo di questo strumento (Martín-Moreno & Gorgojo, 2007).

Il principale punto di forza del metodo della storia dietetica è la sua valutazione dei modelli alimentari e dei dettagli dell'assunzione di cibo, piuttosto che l'assunzione per un breve periodo di tempo (come nei registri o nei richiami) o solo la frequenza del consumo di cibo. I dettagli dei mezzi di preparazione degli alimenti possono essere utili per caratterizzare meglio l'assunzione di nutrienti (friggere o cuocere al forno), così come l'esposizione ad altri fattori negli alimenti (la cottura alla griglia con carbone). Quando le informazioni vengono raccolte separatamente per ogni pasto, sono possibili analisi degli effetti congiunti degli alimenti consumati insieme (ad esempio, effetti sull'assorbimento del ferro, dell'assunzione concomitante di tè o alimenti contenenti vitamina C) (Thompson & Subar, 2017). Oltre a questo, il metodo non influisce sul comportamento alimentare.

D'altra parte, i suoi punti deboli consistono nel fatto che l'assunzione non è quantificabile con precisione, è un compito cognitivo difficile per l'intervistato e l'assunzione è spesso riportata in

modo errato (Thompson & Subar, 2017). L'intervista è infatti piuttosto impegnativa, con una durata che varia dai 45 ai 60 minuti. Un'adeguata formazione degli intervistatori è un aspetto molto importante per garantire la qualità delle informazioni e per ridurre le differenze tra gli intervistatori nella qualità dei dati raccolti (Martin et al., 2002). Quindi, la validità del metodo dipende fondamentalmente dall'abilità e dalle competenze degli intervistatori addestrati. Il livello massimo di dettaglio ottenibile è limitato e informazioni, come i nomi dei marchi e gli imballaggi, non possono essere raccolte con periodi di riferimento di un mese o più. Come metodo non è ben standardizzato, e quindi i metodi differiscono l'uno dall'altro, rendendo difficile la loro riproducibilità e complicando il confronto tra studi; tuttavia, il suo utilizzo può risultare utile come approccio complementare in combinazione con metodi di valutazione dietetica a breve termine (EFSA, 2009).

1.4.4 Diario alimentare

Il diario alimentare è un metodo di valutazione prospettico a tempo indeterminato in cui il soggetto registra tutti gli alimenti e le bevande consumati in un determinato periodo di tempo (Ortega et al., 2015). I dati vengono raccolti attraverso l'autoregistrazione dei soggetti, effettuata nel momento in cui il cibo viene consumato, utilizzando una bilancia per la pesatura o utensili domestici come ciotole, tazze e bicchieri. Questo metodo riduce al minimo la dipendenza dalla memoria del soggetto. Sebbene sia possibile utilizzare forme aperte e completamente libere, l'adozione di un formato strutturato risulta particolarmente utile. Tale formato prevede domande aggiuntive per ogni occasione di consumo, relative al nome del pasto, orario, luogo, compagnia, menù, ingredienti e peso degli alimenti consumati, al fine di garantire una registrazione dettagliata di ogni pasto. Per i consumi fuori casa, può essere fornito un taccuino tascabile per facilitare la registrazione. Sono state sviluppate anche forme chiuse. Tra questi, un elenco specifico di alimenti in modo che l'intervistato indichi quale alimento è stato consumato (Lillegaard et al., 2007).

Generalmente si registrano più giorni per un periodo che va da 3 a 7 giorni. Tuttavia, in pratica non si raccomanda di includere più di 4 giorni consecutivi, poiché l'accuratezza del consumo riportato è soggetta a errori a causa dell'affaticamento del rispondente (Thompson e Subar, 2017). Inoltre, è stato notato che molti intervistati sviluppano la pratica di compilare il record in modo retrospettivo piuttosto che simultaneo; quindi, la validità delle informazioni raccolte diminuisce negli ultimi giorni di un periodo di registrazione di 7 giorni, a differenza delle informazioni raccolte nei giorni precedenti (Ortega et al., 2015). Al termine del periodo di

registrazione, il diario deve essere esaminato a fondo con il soggetto. Un intervistatore esperto può rendere le registrazioni più accurate, chiarendo le voci e aggiungendo eventuali elementi e importi omessi (EFSA, 2009).

I principali vantaggi di questo metodo includono la possibilità di ottenere informazioni quantitative accurate, riducendo la possibilità di omissioni e descrivendo gli alimenti in modo più completo, poiché devono essere registrati al momento del consumo (Biró et al., 2002). Inoltre, la segnalazione delle quantità di cibo man mano che vengono consumate, dovrebbe fornire informazioni più accurate sulle dimensioni delle porzioni, rispetto a quelle che si otterrebbero ricordando le dimensioni delle porzioni di alimenti consumati in precedenza. Oltretutto, il paziente diventa più consapevole delle proprie abitudini alimentari, il che facilita eventuali interventi correttivi per migliorare il comportamento alimentare.

D'altra parte, il metodo ha una serie di limiti. Le limitazioni iniziali includono la necessità che la persona che partecipa allo studio sia in grado di leggere, scrivere e contare, pesare con ragionevole rigore. Ma questo potrebbe non essere sufficiente, e anche se la persona è competente, potrebbe rinunciare alla compilazione in quanto richiede molto tempo e dedizione, soprattutto nel caso di effettuare la registrazione mediante pesatura, avendo riscontrato che l'accuratezza del diario diminuisce con l'aumentare del numero di giorni consecutivi di raccolta delle informazioni dietetiche (Shim et al., 2014). Un importante svantaggio di questo metodo è che la registrazione degli alimenti, mentre vengono consumati, può influenzare sia i tipi di cibo scelti che le quantità consumate (Kristjansdottir et al., 2006). Inoltre, la disponibilità di dati sulla composizione degli alimenti è talvolta limitata, rispetto alla ricchezza di informazioni qualitative (alimenti, varietà, ecc.) e quantitative (pesi o porzioni) che possono essere generate inizialmente, e il costo della codifica e dell'analisi dei dati raccolti con questo metodo è elevato (Martín-Moreno & Gorgojo, 2007).

1.5 RIPRODUCIBILITÀ DELLE DIVERSE METODOLOGIE

Numerosi studi sulla validità e riproducibilità dei questionari alimentari nelle popolazioni, hanno fornito informazioni rilevanti sul loro impiego.

I FFQ sono uno strumento largamente utilizzato negli studi epidemiologici nutrizionali per valutare l'assunzione alimentare abituale e la correlazione tra dieta e salute. La riproducibilità dei FFQ, ovvero la somiglianza delle risposte ottenute somministrando lo stesso questionario

in momenti distinti, è fondamentale per ottenere stime accurate dell'assunzione alimentare a lungo termine. Come riportano studi precedenti, il vero cambiamento nell'assunzione dietetica regolare e la variazione casuale nella risposta al FFQ sono stati considerati fattori che influenzano la ripetibilità dei FFQ (Silvia et al., 2013) che si traducono in una ridotta riproducibilità dei FFQ con un lungo intervallo (Zhuang et al., 2012). La riproducibilità viene generalmente valutata somministrando lo stesso FFQ a un medesimo gruppo di soggetti e analizzando la correlazione tra le risposte. Nonostante ciò, non esiste un valore di riferimento universalmente accettato per la riproducibilità dei FFQ, la cui affidabilità può variare in base a fattori come genere, età dei partecipanti e complessità del questionario. Si è rilevato che la riproducibilità dei FFQ è maggiore negli adulti a confronto con anziani e adolescenti, probabilmente a causa delle abitudini alimentari più consolidate nei primi. Le donne, in generale, mostrano una riproducibilità più alta rispetto agli uomini, attribuibile a una maggiore attenzione alla dieta e alla frequenza della preparazione dei pasti (Tsubono et al., 2003). Anche la dimensione del campione e il numero di elementi del questionario possono influenzare la riproducibilità: i FFQ con più elementi hanno presentato una migliore riproducibilità per la maggior parte dei nutrienti, indicando che i FFQ lunghi hanno raccolto informazioni più affidabili (Mahajan et al. 2013), e hanno consentito stime migliori del consumo alimentare e di nutrienti (Ogawa, 2003). Tuttavia, i partecipanti necessitano di più tempo per completare accuratamente il questionario, il che porta a potenziali distorsioni e, in definitiva, a dati di qualità inferiore (Cade et al., 2002). Inoltre, i FFQ somministrati con intervalli di tempo brevi (≤ 6 mesi) presentano una maggiore riproducibilità rispetto a quelli somministrati con intervalli più lunghi, poiché i partecipanti tendono a ricordare meglio e a replicare con maggiore accuratezza le risposte precedenti (Cade et al., 2002). Per di più, la minore correlazione della riproducibilità a lungo termine, è influenzata dal cambiamento dell'assunzione abituale di cibo dei partecipanti durante il periodo di studio, poiché l'assunzione di cibo mostra tendenze annuali. Dalle analisi eseguite da questa revisione, si rende noto che i FFQ con più prodotti alimentari, 12 mesi come intervallo di richiamo dietetico (rispetto a meno di 12 mesi) e un periodo di tempo più breve tra i FFQ ripetuti, hanno determinato una riproducibilità superiore dei FFQ (Cui et al., 2021). Si evince di conseguenza, che per sviluppare FFQ con una riproducibilità più elevata, si dovrebbero prendere in considerazione il numero di prodotti alimentari e l'intervallo di richiamo alimentare.

È stato diretto uno studio da Shatylo & Solovyova (2024) mirato a adattare e convalidare l'European Prospective Investigation into Cancer Food Frequency Questionnaire (EPIC-Norfolk FFQ) per la popolazione adulta ucraina, dove attualmente non erano presenti FFQ

convalidati per valutare l'assunzione di nutrienti. I soggetti inclusi nello studio sono 90 (per lo più donne), hanno un'età compresa tra i 18 e 54 anni. La validazione del questionario è stata eseguita attraverso un raffronto con il recall 24h, permettendo così il confronto dei nutrienti rilevati. È emerso che nessuno dei partecipanti ha segnalato il consumo di alcol nel recall 24h, a differenza del FFQ. Questo rafforza l'importanza dell'uso di più strumenti per ridurre al minimo gli errori nella rilevazione dei nutrienti in studi epidemiologici. Un limite del recall 24h risiede nella registrazione delle sole abitudini alimentari del giorno precedente, che non riflette accuratamente il comportamento alimentare di un individuo. Pertanto, per migliorare l'affidabilità della misurazione, è necessario ripetere il recall in più occasioni. Tuttavia, i partecipanti hanno risposto a una domanda standard sulla frequenza e la quantità di consumo di alcol all'inizio dello studio. I risultati illustrano che il 15% dei partecipanti non ha segnalato alcun consumo di alcol, il 63% dei partecipanti ha segnalato un consumo di alcol minore e occasionale (compleanno o festa) e il 22% dei partecipanti ha segnalato un consumo moderato di alcol, mentre nessuno dei partecipanti ha segnalato un tasso più elevato di consumo. Questi risultati potrebbero spiegare perché nessuno dei partecipanti ha segnalato il consumo di alcol nelle 24 ore. Comunque, le risposte dei partecipanti alla domanda standard sul consumo di alcol hanno permesso di verificare se corrispondevano ai dati calcolati del FFQ. I risultati ottenuti sono simili, rendendo possibile l'uso del FFQ per valutare il consumo di alcol. Nonostante ciò, i risultati ottenuti dalle analisi con entrambi i metodi sono sufficientemente correlati, rendendoli strumenti essenziali e ampiamente utilizzabili nella ricerca nutrizionale.

Schröder et al. (2011) hanno valutato la validità del Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) a 14 punti, utilizzato nello studio PREDIMED, uno studio clinico multicentrico volto a valutare gli effetti della tradizionale DM sulla prevenzione primaria delle malattie cardiovascolari (Estruch et al., 2006). I partecipanti, soggetti spagnoli asintomatici tra i 55 e gli 80 anni ad alto rischio di malattia coronarica (CHD), hanno completato sia un FFQ convalidato che il MEDAS. Il MEDAS è composto da 12 domande sulla frequenza del consumo di cibo e 2 domande sulle abitudini alimentari considerate caratteristiche della DM spagnola. Ogni domanda è stata valutata con 0 o 1. Sebbene un FFQ completo sia lo strumento più utilizzato per stimare l'aderenza alla DM in ambito epidemiologico, esso è laborioso e richiede tempo. Al contrario, il MEDAS è uno strumento più breve e pratico, utile sia per i ricercatori sia in ambito clinico per fornire un riscontro immediato. Si distingue per la sua praticità e per la sua capacità di rilevare il consumo di alimenti tipici della DM, come noci, legumi e olio d'oliva, nonché di alimenti non compatibili con questa dieta, come bibite zuccherate e dolci. Lo studio ha mostrato una moderata correlazione tra i metodi, evidenziando che un'elevata aderenza alla

DM, come stimato dal MEDAS, è associata a un apporto più salutare di nutrienti (vitamina C, β -carotene, acido folico, fibre, acidi grassi insaturi) e a un minore consumo di sodio, grassi saturi, bevande zuccherate e cereali raffinati. Questi risultati sono in linea con i dati di studi precedenti che confrontavano indici dietetici e adeguatezza dei nutrienti (Román-Viñas et al., 2009). Inoltre, è stata osservata una correlazione tra l'aderenza alla DM e parametri antropometrici e metabolici più favorevoli, come valori di circonferenza vita e BMI inferiori e livelli ridotti di glicemia a digiuno e di trigliceridi. Questi risultati supportano i benefici della DM sul profilo di rischio cardiometabolico, e risultano in linea con altri studi prospettici (Beunza et al., 2010; Romaguera et al., 2010). Il MEDAS si è dunque dimostrato per la sua ragionevole validità e la sua capacità di riflettere l'assunzione di nutrienti e le variabili di rischio cardiovascolare, uno strumento valido per una rapida valutazione dell'aderenza alla DM, anche in ambito clinico.

Un ulteriore studio (Knudsen et al., 2011) ha valutato la validità relativa del diario alimentare precodificato, precedentemente convalidato, utilizzato nell'indagine nazionale danese sulle abitudini alimentari e l'attività fisica, confrontandolo con un registro alimentare pesato di 4 giorni. I dati sono stati raccolti per 8551 individui (4041 maschi e 4510 femmine) di età compresa tra 4 e 75 anni. È emerso che il registro pesato ha rilevato un'assunzione più alta di cereali, verdure, carne e pesce nei registri pesati rispetto al diario alimentare, mentre il consumo di frutta, dolci, caffè e tè è risultato più elevato nel diario alimentare. Per quanto riguarda i micronutrienti, non sono state osservate differenze significative. Complessivamente, il diario alimentare precodificato ha fornito una stima ragionevole della dieta abituale, rappresentando uno strumento preferibile in alcuni contesti rispetto ad altri metodi di valutazione dietetica. Il FFQ, spesso utilizzato negli studi epidemiologici per il suo basso costo e la facilità di somministrazione, presenta limiti legati alla necessità di ricordare l'assunzione alimentare passata (Birò et al., 2002). Rispetto al recall 24h e al FFQ, il registro alimentare di 7 giorni si è dimostrato più accurato nel fornire stime dell'assunzione dietetica (Bingham et al., 1997). Tuttavia, entrambi i metodi di registrazione sono soggetti a errori, dovute alle informazioni riportate dai partecipanti, come la sottostima dell'assunzione energetica, il cambiamento delle abitudini alimentari nel periodo di registrazione o l'omissione di alimenti. Il completamento di un registro pesato può risultare particolarmente oneroso per i partecipanti, poiché tutto ciò che viene consumato deve essere pesato e annotato. Ciò potrebbe spiegare la minore assunzione di dolci riportata nel registro pesato, poiché i dolci faranno spesso parte di uno spuntino che può essere più spesso omesso o sottostimato (Lafay et al., 2000).. La compilazione di un diario alimentare ogni giorno, per un breve periodo, piuttosto che riportare retrospettivamente

l'assunzione alimentare nell'anno precedente, come applicato in molti FFQ, dovrebbe fornire stime migliori dell'assunzione man mano che vengono acquisiti maggiori dettagli sulla dieta. Questo metodo facilita l'analisi delle differenze nelle assunzioni alimentari nei giorni feriali e nei giorni del fine settimana e sulle assunzioni a livello di pasto. Una limitazione di questo metodo sono i potenziali cambiamenti nelle abitudini alimentari, che è probabile che si verifichino. Infine, è stato riportato che i partecipanti sperimentano affaticamento durante la registrazione della dieta per un'intera settimana (Biltoft-Jensen et al., 2009), che può essere un compito più gravoso rispetto alla compilazione di un FFQ, portando a una potenziale sottosegnalazione. In conclusione, la valutazione dietetica tramite diari alimentari pre-codificati utilizzati in questa indagine, è efficace per classificare gli individui in base all'assunzione di alimenti e nutrienti, sebbene le stime assolute dell'assunzione non dovrebbero essere applicate a livello individuale e dovrebbero essere interpretate con cautela.

2. SCOPO DELLO STUDIO

Lo scopo di questo studio è di valutare le abitudini alimentari di pazienti inclusi in trial clinico mediante l'utilizzo di questionari alimentari, attraverso il confronto dei risultati ottenuti.

3. SOGGETTI E METODI

3.1 POPOLAZIONE IN STUDIO

Lo studio è stato condotto su 19 pazienti reclutati nell'ambito di un trial clinico col fine di approfondire l'utilizzo di probiotici come opzioni terapeutiche per la prevenzione del DM2 in soggetti ad alto rischio, presso la S.C.D.U. di Endocrinologia dell'Azienda Ospedaliera Universitaria Maggiore della Carità di Novara. Il periodo di arruolamento si estende da aprile 2021 a marzo 2023, con il termine del follow-up a settembre 2023.

I criteri di inclusione per il reclutamento prevedevano:

- pazienti di entrambi i sessi;
- età compresa tra i 18 e 65 anni;
- BMI compatibile con obesità o sovrappeso, associato a una circonferenza vita superiore al limite di rischio cardiometabolico (≥ 88 cm nelle donne e ≥ 102 cm negli uomini);
- glicemia a digiuno compresa tra 100 e 125 mg/dL o compresa tra 140 e 199 mg/dL dopo OGTT (Oral Glucose Tolerance Test) o HbA1c (emoglobina glicata) compresa tra 5,7% e 6,4% secondo i criteri ADA.

Sono stati esclusi dal reclutamento, invece, i pazienti che soddisfano i seguenti criteri:

- età minore di 18 anni o superiore ai 65 anni;
- pregressa diagnosi di DM2 con il paziente già in terapia dietetica o farmacologica;
- soggetti in regime dieto-terapico;
- obesità secondaria a malattie genetiche (sindrome di Prader Willi, sindrome di Down), metaboliche ed endocrine (sindrome di Cushing, ipotiroidismo);
- malattie endocrinologiche o epatiche o un'evidenza clinica di malattia cronica o di disordini gastrointestinali o di disturbi da malassorbimento;
- pregressa chirurgia bariatrica;

- terapia con corticosteroidi, antiepilettici, antimicotici o altri farmaci in grado di agire sul metabolismo glicoinulinemico;
- terapie in atto per malattie croniche sistemiche (escluse ipertensione arteriosa, steatosi epatica e dislipidemia);
- condizione di immunodepressione presunta o accertata o pregressi episodi infettivi gravi, talida necessitare il ricovero;
- vaccinazioni con virus vivi attenuati nelle 12 settimane antecedenti l'inizio del trial;
- gravidanza accertata o pianificata entro l'anno;
- assunzione nei tre mesi antecedenti l'inizio del trial di antibiotici o probiotici o prebiotici.

3.2 FOLLOW-UP

I pazienti sono stati sottoposti a valutazioni cliniche, biochimiche e microbiologiche al momento del reclutamento nel trial randomizzato controllato (V1), dopo 12 settimane di trattamento (V7) e dopo 26 settimane di trattamento (V10).

Le valutazioni cliniche relative all'aderenza al trattamento e alla sicurezza sono state condotte dopo l'inizio del trattamento ogni 2 settimane (V2-V3), successivamente ogni 4 settimane (V5, V7, V8, V9) e dopo 6 settimane (V10).

3.2.1 Valutazione Anamnestica

Da un punto di vista anamnestico, alla prima visita (V1), sono state raccolte le seguenti informazioni:

- età
- livello socioeconomico
- scolarità
- stato civile
- occupazione
- tabagismo
- familiarità cardiovascolare di 1° grado
- peso alla nascita

3.2.2 Valutazione Auxologica

Tutti i soggetti sono stati sottoposti ad inquadramento clinico-auxologico da personale esperto:

- misurazione dell'altezza con statimetro di Harpenden con approssimazione al più vicino 0,1 cm (V1-V10);
- misurazione del peso mediante bilancia manuale, con un'accuratezza di 0,5 Kg, con paziente con abbigliamento intimo (V1-V10);
- calcolo BMI, dividendo il peso del soggetto espresso in Kg per l'altezza espressa in metri quadrati (Kg/m^2) (V1-V10);
- misurazione della circonferenza vita misurata con un metro flessibile, da applicarsi nell'area compresa tra le coste e la cresta iliaca in corrispondenza della minore circonferenza orizzontale, in posizione eretta, al termine di una normale espirazione, con approssimazione a 0,1 cm (V1-V10);
- misurazione della circonferenza fianchi con un metro flessibile, da applicarsi all'altezza della testa superiore del femore (corrisponde circa alla massima circonferenza dei glutei), in posizione eretta, al termine di una normale espirazione, con approssimazione a 0,1 cm (V1-V10);
- misurazione della composizione corporea tramite bioimpedenziometria (V1, V7, V10);
- misurazione della pressione arteriosa sistolica e diastolica in posizione seduta dopo almeno 5 minuti di riposo per mezzo di sfigmomanometro con applicazione della cuffia appropriata alla dimensione del braccio sinistro (V1-V10).

3.2.3 Valutazione biochimica degli esami ematici

I pazienti sono stati sottoposti a prelievo ematico dopo almeno 12 ore di digiuno notturno per la valutazione di: glicemia, HbA1c, trigliceridi, colesterolo totale, colesterolo HDL, esame emocromocitometrico, creatinina, AST, ALT, GGT e acido urico (V1, V7, V10). L'analisi è stata effettuata presso il laboratorio di biochimica clinica dell'Azienda Ospedaliera Universitaria Maggiore della Carità, secondo procedure standard certificate.

Tutti i soggetti sono poi stati sottoposti a curva da carico orale di glucosio (OGTT, 75 g di glucosio per os al tempo 0') dopo almeno 12 ore di digiuno notturno. I livelli di glicemia ed insulina sono stati valutati ogni 30 minuti per 120 minuti. Dalla glicemia e dall'insulinemia a digiuno è stata valutata la resistenza insulinica, espressa dall'indice Homeostatic model assesment of Insulin Resistance (HOMA-IR) (Matthews et al., 1985). Dai parametri ottenuti

all'OGTT è stata calcolata la sensibilità insulinica, ottenuta dal Matsuda Index (ISI) e dal Quantitative Insulin sensitivity Check Index (QUICKI) (Matsuda & DeFronzo, 1999; Katz et al., 2000).

I campioni ematici sono stati immediatamente trattati secondo standard e conservati ad una temperatura di -80°C.

3.3 ANAMNESI ALIMENTARE

I pazienti sono stati sottoposti alla compilazione di tre questionari alimentari, durante l'intero periodo di studio, con l'obiettivo di ottenere una visione più accurata e dettagliata delle loro abitudini alimentari nel corso dello studio. In particolare, sono stati effettuati all'inizio dello studio (V1), dopo 12 settimane (V7) e alla fine del progetto, dopo 26 settimane (V10).

3.3.1 Questionario EPIC

Il questionario è stato compilato, in presenza di uno specialista, su una piattaforma online, e registrato sotto il nome del paziente e un codice identificativo. Il questionario (consultabile al seguente link: <https://epicffq.tagomi.org/>) è costituito da una serie di domande riguardanti la frequenza di consumo degli alimenti appartenenti a diverse categorie e l'utilizzo di condimenti. Inizialmente vengono poste domande introduttive relative alle abitudini alimentari generali. Seguono poi domande di frequenza di consumo degli alimenti, suddivisi nelle seguenti categorie: primi piatti asciutti, minestre e zuppe, carne, pesce, verdura cruda, patate e verdura cotta, uova, panini imbottiti, affettati e antipasti, formaggi, frutta, pane e vino, caffè, latte e dolci, aromi e spezie, prodotti di soia, cereali e semi integrali, modalità di cottura, e una ulteriore sezione con informazioni generali.

Le frequenze di consumo sono indicate con le voci: "mai o quasi", "qualche volta", "circa metà delle volte", "il più delle volte" e "tutte le volte" (*Figura 6*). Per quanto riguarda le porzioni, il paziente dovrà fare riferimento a immagini rappresentative per determinare la quantità di cibo consumato (*Figura 7*).

Normalmente che tipo di PRIMO PIATTO ASCIUTTO mangia?					
	mai o quasi	qualche volta	circa metà delle volte	il più delle volte	tutte le volte
PASTA ASCIUTTA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PASTA ALL'UOVO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PASTA RIPIENA O AL FORNO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RISO E RISOTTI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quando mangia un primo piatto di PASTASCIUTTA lo condisce:					
	mai o quasi	qualche volta	circa metà delle volte	il più delle volte	tutte le volte
IN BIANCO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AL SUGO DI POMODORO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AL RAGÙ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CON VERDURE (broccoli, cime di rapa, ecc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CON LEGUMI (fagioli, fave)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ALTRI SUGHI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 7 - Frequenze di consumo primi piatti

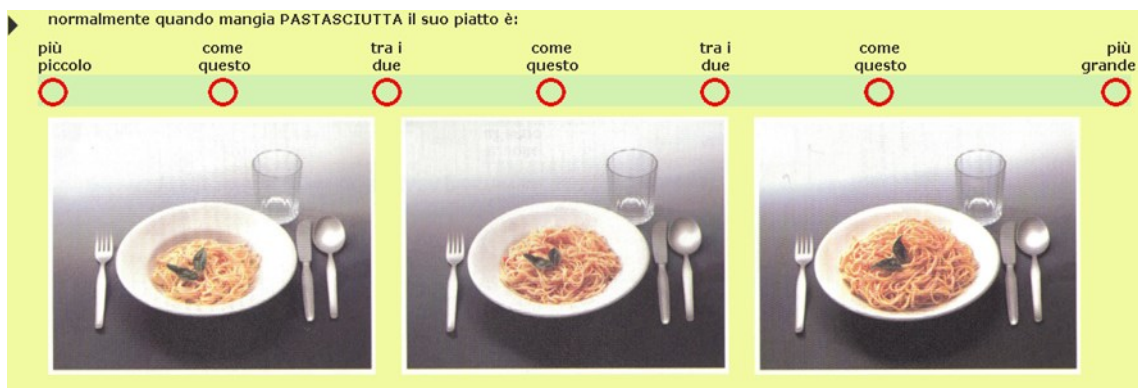


Figura 6 - Dimensioni delle porzioni di pasta asciutta

3.3.2 Recall 24h

Il recall 24h è una metodica soggettiva e retrospettiva (Osadchiy et al., 2020). Nell'intervista, condotta da uno specialista, è stato chiesto al paziente di descrivere tutto ciò che ha mangiato il giorno precedente. L'indagine è caratterizzata dall'utilizzo di una tabella suddivisa in tre colonne indicanti l'orario di consumo, la quantità consumata e il tipo di alimento (APPENDICE A). È stato richiesto ai pazienti di fornire informazioni il più dettagliate possibili, inclusi i quantitativi di cibo consumato, la modalità di cottura e i condimenti utilizzati. Per facilitare questo processo, ai pazienti è stato ricordato, nei giorni precedenti la visita, dell'imminente intervista, in modo che potessero prestare maggiore attenzione alla preparazione e al consumo dei pasti. Quando i pazienti non erano in grado di quantificare la porzione, sono stati considerati i quantitativi standard.

3.3.3 Questionario PREDIMED

Il questionario di aderenza alla Dieta Mediterranea (PREDIMED) (Salas-Salvadó et al., 2011) (APPENDICE B) è un questionario validato composto da 14 domande circa la frequenza di consumo degli alimenti caratteristici della Dieta Mediterranea o della dieta di tipo Western. A tutte le domande è assegnato uno score tra 0 e 1. L'aderenza alla dieta Mediterranea di ogni paziente viene calcolata tramite la somma delle risposte alle domande. Il totale della somma degli score porta al seguente risultato: scarsa aderenza alla dieta (da 0 a 5 punti), media aderenza alla dieta (da 6 a 9 punti), alta aderenza alla dieta Mediterranea (da 10 punti in poi).

3.4 ESTRAPOLAZIONE DEI DATI

I dati relativi all'assunzione di energia e nutrienti dagli alimenti consumati dai pazienti, ottenuti attraverso il questionario Epic, sono stati analizzati da Epidemiology and Prevention Unit Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori (Via Venezian, 1 -20133 Milan, Italy).

Per quanto concerne l'intervista del recall 24h, è stato impiegato il software professionale Terapia Alimentare Dietosystem® per l'elaborazione delle diete personalizzate. Il software è stato utilizzato per registrare il consumo di alimenti da parte del paziente, così come riportati nei questionari di recall 24h, utilizzando le porzioni riportate dai pazienti oppure, ove non presenti, le porzioni standard indicate dai LARN.

L'inserimento di questi dati ha permesso di ottenere la composizione bromatologica dei pasti, in particolare riportando: proteine, carboidrati, lipidi, alcool.

Oltre ai valori di macronutrienti e di consumo calorico, il software è in grado di ricavare alcuni indici:

- *MAI*: Indice di Adeguatezza Mediterranea
- *PRAL*, Potenziale di Carico Acido Renale
- *NAE*, Escrezione Acida Globale
- *CSI*, Indice di Qualità Lipidica
- *AI*, Indice di Aterogenicità
- *TI*, Indice di Trombogenicità

È stato valutato in particolare l'indice MAI, che consente di analizzare il grado di aderenza di una dieta al modello mediterraneo (Alberti-Fidanza & Fidanza, 2004) con la seguente formula:

$$MAI = \frac{\% \text{ Energia da CARBOIDRATI (GR. 1) + PROTETTIVI (GR. 2)}}{\% \text{ Energia da DERIVATI ANIMALI (GR. 3) + DOLCI (GR. 4)}}$$

Di cui

GR.1 Carboidrati: pane, cereali, legumi e patate

GR.2 Protettivi: frutta e verdura, pesce, vino rosso e olio d'oliva

GR.3 Derivati animali: latte e formaggio, carne, uova, grassi animali e margarina

GR.4 Dolci: bevande dolci, torte e biscotti, zucchero

Valori di MAI elevati rappresentano un modello alimentare di tipo mediterraneo. Valori maggiori di 15 corrispondono ad una completa adeguatezza mediterranea, un valore di 4-5 è ottimale (Alberti-Fidanza & Fidanza, 2004).

3.5 ANALISI STATISTICA

A fini descrittivi, sono state calcolate le medie, le deviazioni standard (DS) e la differenza delle medie dei differenti parametri relativi alla composizione bromatologica della dieta stimate utilizzando i dati raccolti dal questionario EPIC e tramite recall 24h ai 3 tempi (V1, V7 e V10). Il test t per dati appaiati è stato utilizzato per verificare la differenza delle medie per ogni parametro misurato con i due metodi. Sono poi stati disegnati i grafici a dispersione per visualizzare la relazione tra i parametri misurati con i due metodi. Sul grafico sono riportate anche i) la linea che rappresenta l'uguaglianza dei valori dei vari parametri misurati con i due metodi (linea tratteggiata) e ii) la retta di regressione dei minimi quadrati (linea rossa). In caso di concordanza tra i due metodi, le due curve si dovrebbero sovrapporre. Al fine di effettuare un'iniziale valutazione della concordanza tra i valori dei parametri misurati a partire dai diversi metodi di rilevazione della dieta, è stato calcolato il coefficiente di correlazione lineare di Pearson e testata la presenza di correlazione. È stato inoltre calcolato il concordance correlation coefficient (CCC) e il corrispondente intervallo di confidenza al 95% (95%IC). Valori degli indici vicini a 1 indicano correlazione o concordanza ottimali, valori vicini a 0 assenza di

correlazione/concordanza (valori minori di 0 correlazione inversa). Infine, è stato utilizzato il metodo di Bland e Altman per verificare la concordanza tra i due metodi. Il grafico riporta sull'asse delle ascisse la media dei valori dei parametri misurata con i due metodi e sull'asse delle ordinate la differenza. In presenza di concordanza tra i due metodi, ci si aspetta che i punti siano distribuiti in modo uniforme sul piano (senza pattern specifici) e che si trovino vicino al valore 0 sull'asse delle ordinate (differenza tra i valori stimati con i due metodi pari a 0). Al grafico derivante dal metodo di Bland Altman è stata aggiunta la retta di regressione dei minimi quadrati per verificare la presenza di un pattern nei dati e il corrispondente intervallo di confidenza al 95% (area grigia del grafico). In assenza di pattern, il coefficiente angolare della retta è prossimo a 0.

4. RISULTATI

4.1 Caratteristiche generali, parametri auxologici e biochimici

Presso la S.C.D.U. di Endocrinologia dell'Azienda Ospedaliera Universitaria Maggiore della Carità di Novara, sono stati esaminati 19 soggetti, 7 di sesso maschile (36.8%) e 12 di sesso femminile (63.2%). La **Tabella 1** riassume le caratteristiche generali dei soggetti in studio ad ogni follow up (V1, V7, V10). La popolazione generale presentava un'età media di 55.3 ± 1.9 .

	V1	V7	V10
Età	55.3 ± 1.9	55.3 ± 1.9	55.3 ± 1.9
Altezza (cm)	162.6 ± 2.4	162.6 ± 2.4	162.6 ± 2.4
Peso (kg)	78.1 ± 3.6	77.6 ± 3.6	77.4 ± 3.6
BMI (kg/m ²)	29.5 ± 1.0	29.3 ± 1.0	29.2 ± 1.1

Tabella 1 - Caratteristiche generali della popolazione in studio.

I dati sono espressi come media \pm DS.

Nella **Tabella 2**, sono riportati i dati (espressi in media \pm DS) relativi ai principali parametri metabolici misurati durante tutto il periodo di studio (V1, V7, V10).

	V1	V7	V10
Glicemia 0' (mg/dl)	105.4 ± 1.2	105.6 ± 2.4	102.1 ± 2.4
Glicemia 120' (mg/dl)	152.5 ± 13.9	157.3 ± 14.5	149.2 ± 13.0
Insulina 0' (μ U/ml)	15.1 ± 1.7	12.9 ± 1.4	13.0 ± 1.7
Insulina 120' (μ U/ml)	113.3 ± 15.1	117.1 ± 16.2	102.5 ± 14.2
HOMA-IR	4.0 ± 0.5	3.5 ± 0.4	3.4 ± 0.5
Colesterolo totale (mg/dl)	213.2 ± 9.2	204.9 ± 10.3	194.2 ± 9.3
TG (mg/dl)	108.7 ± 9.9	119.5 ± 11.2	105.7 ± 11.0
HDL (mg/dl)	58.0 ± 4.1	57.8 ± 5.0	59.8 ± 5.1
LDL (mg/dl)	133.4 ± 9.9	123.6 ± 11.8	119.0 ± 10.3

Tabella 2 - Caratteristiche biochimiche della popolazione in studio.

I dati sono espressi come media \pm DS. HDL = colesterolo HDL (High density lipoprotein); LDL = colesterolo LDL (low density lipoprotein); TG = trigliceridi; HOMA-IR= indice di insulino resistenza;

4.2 Recall 24h ed Epic

Tramite analisi dei questionari alimentari, sono stati estrapolati i valori di energia assunta dalla dieta (Kcal) e la suddivisione in macronutrienti nelle tre tempistiche di studio.

In **Tabella 3** sono riportate la media e la deviazione standard (DS) dei parametri relativi alla composizione bromatologica della dieta misurati a partire dalle risposte al questionario EPIC e al recall 24h, la differenza tra le medie e il p-value del test per verificare la presenza di differenze tra le medie misurate separatamente a V1, V7 e V10.

		EPIC	24h		
Variabile	Visita	Media (DS)	Media (DS)	Differenza di medie	p-value
Kcal totali	V1	1652.18 (486.44)	1456.49 (514.24)	195.69	0.2412
CARBOIDRATI (g)		196.02 (58.31)	166.19 (63.9)	29.83	0.1502
PROTEINE (g)		65.1 (25.59)	67.59 (23.38)	-2.49	0.7309
LIPIDI (g)		67.64 (27.36)	55.63 (24.42)	12.01	0.1523
Kcal totali	V7	1633.65 (544.96)	1553.46 (688.74)	80.19	0.6977
CARBOIDRATI (g)		185.27 (57.95)	178.79 (94.54)	6.48	0.7574
PROTEINE (g)		66.58 (26.11)	70.08 (28.18)	-3.5	0.6935
LIPIDI (g)		69.72 (30.05)	61.47 (32.75)	8.25	0.4607
Kcal totali	V10	1652.24 (503.08)	1698.78 (757.76)	-46.54	0.8148
CARBOIDRATI (g)		187.99 (59.73)	183.5 (102.79)	4.49	0.8664
PROTEINE (g)		68.55 (23.71)	70.63 (23.41)	-2.08	0.7459
LIPIDI (g)		70.61 (24.92)	72.23 (39.51)	-1.62	0.8722

Tabella 3 - Parametri relativi alla composizione bromatologica
I dati sono espressi come media \pm DS.

Non si osservano differenze nelle medie dei parametri misurate a partire dai due metodi di raccolta dati. Le differenze tra le medie tendono a ridursi tra visite successive tranne per le proteine dove la differenza rimane per lo più costante.

Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i valori, per singolo paziente, della composizione bromatologica in grammi (*Tabella 4, 5, 6*) e in percentuale (*Tabella 7, 8, 9*).

In **Tabella 4** sono riportati i valori, per singolo paziente, di kcal assunte con la dieta e quantità di macronutrienti al V1, calcolati con entrambi i questionari. Nel recall 24h l'assunzione di carboidrati risulta minore in 13 pazienti (68.4%) e maggiore per 6 pazienti (31.6%) rispetto ai valori ottenuti con Epic. Riguardo il quantitativo proteico, in 10 pazienti (52.6%) risulta minore e in 9 pazienti (47.4%) risulta maggiore rispetto al quantitativo registrato con Epic. Inoltre, i lipidi risultano essere assunti, tramite analisi del questionario di recall, in quantità maggiore in 6 pazienti (31.6%) e in quantità minori in 13 pazienti (68.4%) rispetto ai dati di Epic.

Relativamente all'introito energetico totale, 14 pazienti (73.7%) hanno un valore minore e 5 pazienti (26.3%) un valore maggiore nel questionario recall 24h rispetto ai dati di Epic.

PAZIENTE	V1							
	RECALL 24H				EPIC			
	Kcal totali	CHO (g)	PROTEINE (g)	LIPIDI (g)	Kcal totali	CHO (g)	PROTEINE (g)	LIPIDI (g)
CS003	1676.9	179.4	83.0	69.7	1730.6	197.2	68.7	75.6
ED004	1939.2	233.7	90.7	71.1	1679.3	171.8	79.6	79.5
DL005	886.2	114.8	45.4	26.4	1401.4	115.8	48.8	42.9
GD007	1123.5	150.3	54.2	34.0	1955.1	307.1	78.6	57.5
FM009	1383.8	204.5	53.6	39.1	2179.9	310.7	70.0	81.5
GG010	1706.2	173.2	73.4	78.7	2995.6	262.9	137.7	158.7
PG012	1171.3	144.1	66.8	36.4	1492.5	193.0	63.8	47.5
DC014	2264.3	212.8	104.2	110.7	904.6	101.9	40.8	40.1
AT015	1709.9	220.2	63.7	63.8	1534.5	156.4	73.7	67.0
FS016	2031.7	296.1	100.1	48.8	2504.1	260.9	114.6	104.9
ET017	931.9	95.3	32.1	33.2	1688.6	216.2	48.4	63.7
PP018	1272.1	109.1	63.0	64.7	1401.9	201.5	46.9	50.7
IV019	496.7	73.6	21.0	13.1	1558.7	179.7	41.0	79.9
KS020	2347.6	282.9	103.9	87.1	1169.1	131.8	40.3	53.3
DR022	1137.3	106.6	61.4	51.7	1428.2	170.9	72.0	55.4
FG023	2096.4	193.9	71.3	87.1	1445.6	167.7	55.4	64.8
PU025	1290.1	149.0	60.0	50.5	1293.3	154.9	48.4	57.1

MP026	1114.5	120.6	47.4	49.2	1702.9	235.5	65.0	60.7
MT027	1121.0	97.5	89.1	41.6	1285.6	188.4	43.2	44.3

Tabella 4 - Risultati relativi all'assunzione di energia e macronutrienti al V1 espressi in grammi (g)
CHO = Carboidrati

Nella **Tabella 5** sono riportati i valori ottenuti dopo 12 settimane di partecipazione al trial clinico (V7), calcolati con entrambi i questionari. Nel recall 24h l'assunzione di carboidrati risulta minore in 10 pazienti (52.6%) e maggiore per 8 pazienti (42.1%), rispetto ai valori ottenuti con Epic. Riguardo il quantitativo proteico, in 11 pazienti (57.9%) risulta minore e 8 pazienti (42.1%) risulta maggiore rispetto al quantitativo registrato con Epic. Inoltre, i lipidi risultano essere assunti, tramite analisi del questionario di recall, in quantità maggiore in 6 pazienti (31.6%) e in quantità minori in 13 pazienti (68.4%) rispetto ai dati di Epic.

Relativamente all'introito energetico totale, 13 pazienti (68.4%) hanno un valore minore e 6 pazienti (31.6%) pazienti un valore maggiore nel questionario recall 24h rispetto ai dati di Epic.

PAZIENTE	V7							
	RECALL 24H				EPIC			
	Kcal totali	CHO (g)	PROTEINE (g)	LIPIDI (g)	Kcal totali	CHO (g)	PROTEINE (g)	LIPIDI (g)
CS003	1365.0	121.5	72.7	65.4	1660.4	179.0	76.1	67.4
ED004	1577.5	216.9	60.7	51.9	1630.2	171.5	76.7	75.5
DL005	771.8	115.8	43.6	15.0	1352.9	118.1	45.3	44.6
GD007	981.0	115.3	61.6	30.4	1232.9	134.3	49.4	57.7
FM009	3318.8	500.3	127.8	85.6	2058.5	297.1	70.4	73.5
GG010	1466.7	149.2	68.6	66.2	3078.9	290.7	141.1	154.9
PG012	1519.2	190.3	88.5	44.9	1493.9	193.2	64.0	47.5
DC014	1408.7	138.4	64.1	66.5	895.3	99.5	40.7	40.1
AT015	1369.7	164.0	63.0	47.6	1479.8	142.7	69.3	70.0
FS016	1544.9	175.0	90.8	53.6	2625.2	274.6	119.1	111.1
ET017	1338.2	163.6	37.5	58.1	1626.3	215.4	49.7	56.6
PP018	1405.3	189.4	44.3	52.3	1415.1	189.4	54.6	54.1
IV019	800.0	76.4	14.6	48.4	2391.4	250.2	85.9	123.9
KS020	2383.0	260.3	102.5	103.3	1361.5	177.5	61.8	45.9

DR022	1013.8	122.2	59.8	31.8	1307.3	120.0	63.5	67.0
FG023	1353.6	159.0	75.8	46.0	1504.5	164.5	49.4	76.0
PU025	769.9	70.4	52.2	31.1	1538.1	190.9	62.7	62.1
MP026	2752.5	272.5	123.2	128.8	1349.9	173.3	46.8	57.0
MT027	2376.2	196.6	80.2	141.0	1037.2	138.2	38.5	39.7

Tabella 5 - Risultati relativi all'assunzione di energia e macronutrienti al V7 espressi in grammi (g)
CHO = Carboidrati

Nella **Tabella 6** sono riportati i valori ottenuti dopo 26 settimane di partecipazione al trial clinico da entrambi i questionari (V10). Nel recall 24h l'assunzione di carboidrati risulta minore in 10 pazienti (52.6%) e maggiore per 9 pazienti (47.4%) rispetto ai valori ottenuti con Epic. Riguardo il quantitativo proteico, in 8 pazienti (42.1%) risulta minore e in 11 pazienti (57.9%) risulta maggiore rispetto al quantitativo registrato con Epic. Inoltre, i lipidi risultano essere assunti, tramite analisi del questionario di recall, in quantità maggiore in 7 pazienti (36.8%) e in quantità minori in 12 pazienti (63.2%) rispetto ai dati di Epic.

Relativamente all'introito energetico totale, 10 pazienti (52.6%) hanno un valore minore e 9 pazienti (47.4%) un valore maggiore nel questionario recall 24h rispetto ai dati di Epic

	V10							
	RECALL 24H				EPIC			
PAZIENTE	Kcal totali	CHO (g)	PROTEINE (g)	LIPIDI (g)	Kcal totali	CHO (g)	PROTEINE (g)	LIPIDI (g)
CS003	790.1	101.1	45.8	22.5	1673.4	203.5	73.1	64.6
ED004	1589.7	168.1	82.3	65.4	1739.2	187.1	73.4	82.6
DL005	2691.3	217.3	99.6	150.1	1327.3	125.2	49.2	46.3
GD007	1665.6	165.7	68.3	80.3	1125.6	131.9	47.1	47.6
FM009	1109.9	174.5	41.1	27.5	2301.8	327.7	75.7	85.0
GG010	2499.1	236.2	100.0	127.7	2703.9	248.8	130.5	135.1
PG012	1284.5	118.8	78.0	43.8	815.5	81.5	46.9	31.5
DC014	3832.0	522.1	97.7	150.3	1454.6	154.8	68.8	64.9
AT015	1071.6	112.0	58.1	38.5	1853.2	222.7	77.4	72.8
FS016	1773.6	205.7	70.1	74.5	2625.8	266.6	118.9	118.7
ET017	1856.7	239.1	61.3	72.8	1955.9	228.8	65.8	85.2
PP018	1312.8	130.3	67.6	57.9	1904.3	218.1	82.0	84.0
IV019	638.0	46.7	19.9	41.3	1018.1	107.6	37.2	51.7

KS020	1769.8	195.1	54.4	78.5	1358.1	156.3	48.5	55.2
DR022	1033.6	88.4	73.1	43.1	1326.4	142.1	65.9	58.8
FG023	2427.7	261.6	93.5	106.3	1567.2	213.0	58.4	56.0
PU025	1910.5	77.4	113.2	101.9	1818.9	212.0	75.9	79.5
MP026	1442.4	240.2	54.5	25.6	1348.5	173.3	46.9	57.0
MT027	1577.9	186.2	63.5	64.3	1474.8	170.9	60.8	65.1

Tabella 6 - Risultati relativi all'assunzione di energia e macronutrienti al V10 espressi in grammi (g)
CHO = Carboidrati

Nelle **Tablelle 7, 8, 9** vengono riportati i risultati ottenuti dai due metodi, espressi in percentuale.

	V1							
	RECALL 24H				EPIC			
PAZIENTE	Kcal totali	CHO (%)	PROTEINE (%)	LIPIDI (%)	Kcal totali	CHO (%)	PROTEINE (%)	LIPIDI (%)
CS003	1676.8	42.8	19.8	37.4	1730.6	45.6	15.9	39.3
ED004	1939.2	48.2	18.7	33.0	1679.3	40.9	19.0	42.6
DL005	886.2	51.8	20.5	26.8	1401.4	33.1	13.9	27.5
GD007	1123.5	53.5	19.3	27.2	1995.1	61.6	15.8	25.9
FM009	1383.8	59.1	15.5	25.4	2179.9	57.0	12.8	33.6
GG010	1706.2	40.6	17.2	41.5	2995.6	35.1	18.4	47.7
PG012	1171.3	49.2	22.8	28.0	1492.5	51.7	17.1	28.6
DC014	2264.3	37.6	18.4	44.0	904.6	45.0	18.0	39.9
AT015	1709.9	51.5	14.9	33.6	1534.5	40.8	19.2	39.3
FS016	2031.7	58.3	19.7	21.6	2504.1	41.7	18.3	37.7
ET017	931.9	40.9	13.8	32.1	1688.6	51.2	11.5	34.0
PP018	1272.1	34.3	19.8	45.8	1401.9	57.5	13.4	32.5
IV019	469.7	59.3	16.9	23.7	1558.7	46.1	10.5	46.1
KS020	2347.6	48.2	17.7	33.4	1169.1	45.1	13.8	41.0
DR022	1137.2	37.5	21.6	40.9	1428.2	47.9	20.2	34.9
FG023	2096.4	37.0	13.6	37.4	1445.6	46.4	15.3	40.4
PU025	1290.1	46.2	18.6	35.2	1293.3	47.9	15.0	39.8
MP026	1114.5	43.3	17.0	39.7	1702.9	55.3	15.3	32.1
MT027	1121.0	34.8	31.8	33.4	1285.6	58.6	13.4	31.0

Tabella 7 - Risultati relativi all'assunzione di energia e macronutrienti espressi in percentuale (V1)
CHO = Carboidrati

PAZIENTE	V7							
	RECALL 24H				EPIC			
	Kcal totali	CHO (%)	PROTEINE (%)	LIPIDI (%)	Kcal totali	CHO (%)	PROTEINE (%)	LIPIDI (%)
CS003	1365.0	35.6	21.3	43.1	1660.4	43.1	18.3	36.5
ED004	1577.5	55.0	15.4	29.6	1630.2	42.1	19.1	41.7
DL005	771.8	60.0	22.6	17.5	1352.9	34.9	13.4	29.7
GD007	981.0	47.0	25.1	27.9	1232.9	43.6	16.0	42.1
FM009	3318.8	60.3	15.4	23.2	2058.5	57.7	13.7	32.1
GG010	1466.7	40.7	18.7	40.6	3078.9	37.8	18.3	45.0
PG012	1519.2	50.1	23.3	26.6	1493.9	51.7	17.1	28.6
DC014	1408.7	39.3	18.2	42.5	895.3	44.5	18.2	40.3
AT015	1369.7	47.9	18.4	31.3	1479.8	38.6	18.7	42.6
FS016	1544.9	45.3	23.5	31.2	2625.2	41.8	18.1	38.1
ET017	1338.2	48.9	11.2	39.1	1626.3	53.0	12.2	31.3
PP018	1405.3	53.9	12.6	33.5	1415.1	53.5	15.4	34.4
IV019	800.0	38.2	7.3	54.5	2391.4	41.9	14.4	46.6
KS020	2383.0	43.7	17.2	39.0	1361.5	52.1	18.2	30.4
DR022	1013.8	48.2	23.6	28.2	1307.3	36.7	19.4	46.1
FG023	1353.6	47.0	22.4	30.6	1504.5	43.7	13.2	45.5
PU025	769.9	36.6	27.1	36.4	1538.1	49.7	16.3	36.3
MP026	2752.5	39.6	17.9	42.1	1349.9	51.4	13.9	38.0
MT027	2376.2	33.1	13.5	53.4	1037.2	53.3	14.9	34.4

Tabella 8 – Risultati relativi all'assunzione di energia e macronutrienti espressi in percentuale (V7)
CHO = Carboidrati

PAZIENTE	V10							
	RECALL 24H				EPIC			
	Kcal totali	CHO (%)	PROTEINE (%)	LIPIDI (%)	Kcal totali	CHO (%)	PROTEINE (%)	LIPIDI (%)
CS003	790.1	51.2	23.2	25.6	1673.4	48.6	17.5	34.8
ED004	1589.7	42.3	20.7	37.0	1739.2	43.0	16.9	42.7
DL005	2691.3	32.3	14.8	50.2	1327.3	37.7	14.8	31.4
GD007	1665.6	39.8	16.4	43.4	1125.6	46.9	16.7	38.1
FM009	1109.9	62.9	14.8	22.3	2301.8	57.0	13.1	33.2
GG010	2499.1	37.8	16.0	46.0	2703.9	36.8	19.3	45.0
PG012	1284.5	37.0	24.3	30.7	815.5	40.0	23.0	34.8
DC014	3832.0	54.5	10.2	35.3	1454.6	42.6	18.9	40.2
AT015	1071.6	41.8	21.7	32.3	1853.2	48.1	16.7	37.7
FS016	1773.6	46.4	15.8	37.8	2625.8	40.6	18.1	40.7
ET017	1856.7	51.5	13.2	35.3	1955.9	46.8	13.5	39.2
PP018	1312.8	39.7	20.6	39.7	1904.3	45.8	17.2	39.7
IV019	638.0	29.3	12.5	58.2	1018.1	42.3	14.6	45.7
KS020	1769.8	44.1	12.3	39.9	1358.1	46.0	14.3	36.6
DR022	1033.6	34.2	28.3	37.5	1326.4	42.9	19.9	39.9
FG023	2427.7	43.1	15.4	39.4	1567.2	54.4	14.9	32.2
PU025	1910.5	16.2	23.7	48.0	1818.9	46.6	16.7	39.3
MP026	1442.4	66.6	15.1	16.0	1348.5	51.4	13.9	38.1
MT027	1577.9	47.2	16.1	36.7	1474.8	46.4	16.5	39.7

Tabella 9 - Risultati relativi all'assunzione di energia e macronutrienti espressi in percentuale (V10)
CHO = Carboidrati

4.3 Correlazione recall 24h e epic

In **Tabella 10** sono riportati i coefficienti di correlazione di Pearson (r), il p-value del test per verificare la presenza di correlazione, il concordance correlation coefficient (CCC) e il corrispondente intervallo di confidenza al 95% (95%IC) dei parametri relativi alla composizione bromatologica della dieta misurati a partire dalle risposte al questionario EPIC e al recall 24h a V1, V7 e V10.

Variabile	Visita	r	p-value	CCC	95%IC
<i>Kcal totali</i>	V1	0.0115	0.9628	0.0106	(-0.404; 0.422)
<i>CARBOIDRATI (g)</i>		-0.0002	0.9992	-0.0002	(-0.398; 0.397)
<i>PROTEINE (g)</i>		0.1941	0.4260	0.1922	(-0.269; 0.582)
<i>LIPIDI (g)</i>		0.0887	0.7179	0.0792	(-0.332; 0.465)
<i>Kcal totali</i>	V7	-0.0173	0.9439	-0.0167	(-0.442; 0.415)
<i>CARBOIDRATI (g)</i>		0.3835	0.1051	0.3405	(-0.060; 0.647)
<i>PROTEINE (g)</i>		0.0170	0.9449	0.0168	(-0.424; 0.452)
<i>LIPIDI (g)</i>		-0.1516	0.5355	-0.1458	(-0.540; 0.301)
<i>Kcal totali</i>	V10	0.1296	0.5970	0.1191	(-0.307; 0.505)
<i>CARBOIDRATI (g)</i>		0.0784	0.7498	0.0680	(-0.331; 0.446)
<i>PROTEINE (g)</i>		0.3134	0.1914	0.3121	(-0.149; 0.662)
<i>LIPIDI (g)</i>		0.1617	0.5084	0.1458	(-0.273; 0.518)

Tabella 10 - Coefficienti di correlazione di Pearson (*r*), il *p-value* del test per verificare la presenza di correlazione, il concordance correlation coefficient (CCC) e il corrispondente intervallo di confidenza al 95% (95%IC)

I risultati mostrano assenza di correlazione e concordanza nei valori dei parametri misurati dai due metodi di rilevazione della dieta.

Nelle *figure* 12, 13, 14 sono riportati i grafici derivanti dall'applicazione del metodo di Bland Altman per la valutazione della concordanza nei valori dei parametri relativi alla composizione bromatologica della dieta misurati a partire dalle risposte al questionario EPIC e al recall 24h a V1 (*Figura* 12), V7 (*Figura* 13) e V10 (*Figura* 14). Si osservano differenze meno marcate nel quantitativo proteico, ma non in lipidi e carboidrati.

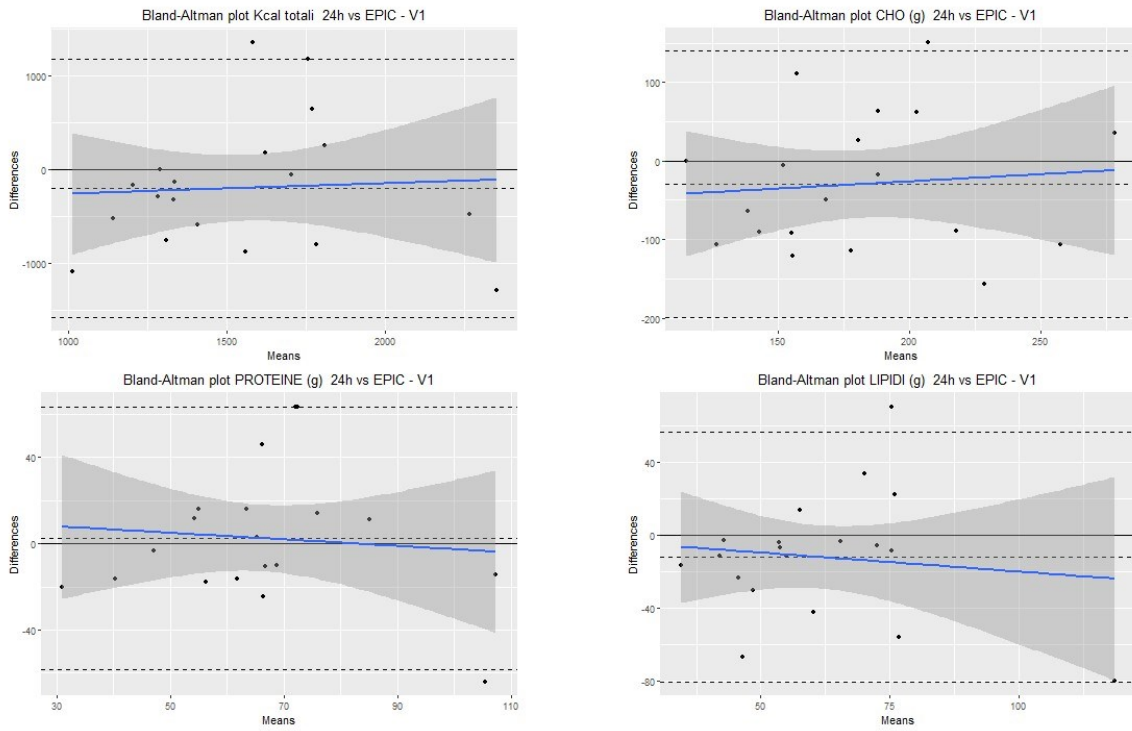


Figura 12 – Risultati Metodo di Bland Altman a V1

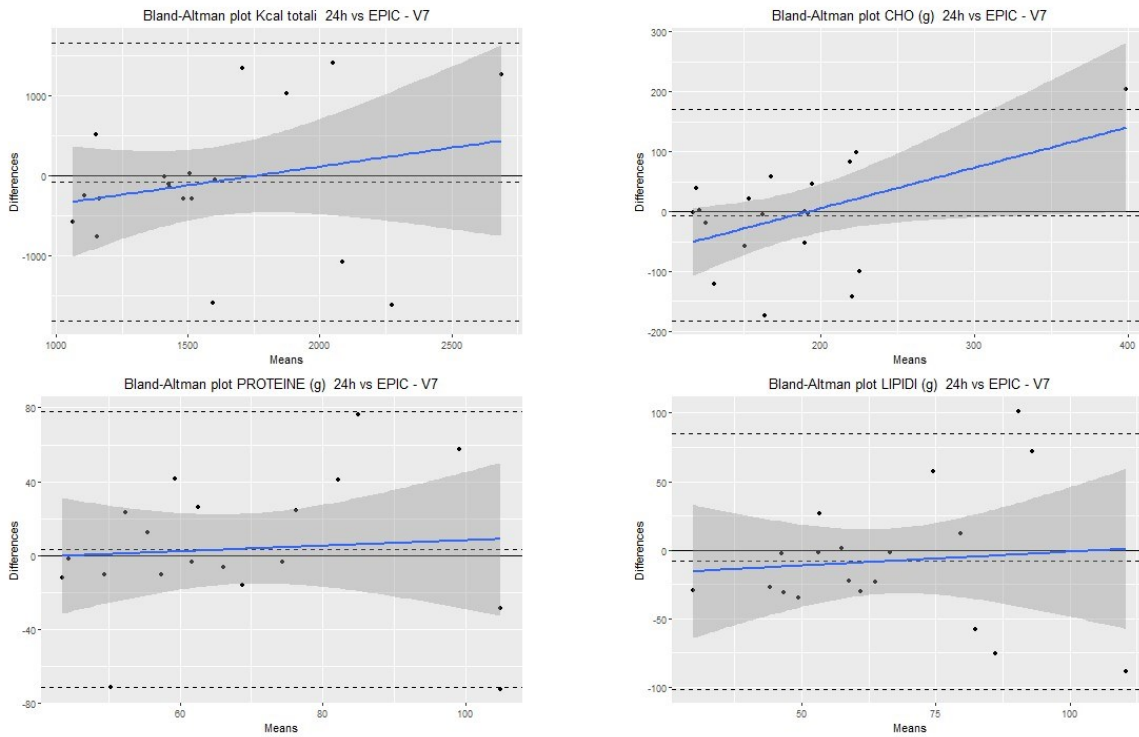


Figura 13 – Risultati Metodo di Bland Altman a V7

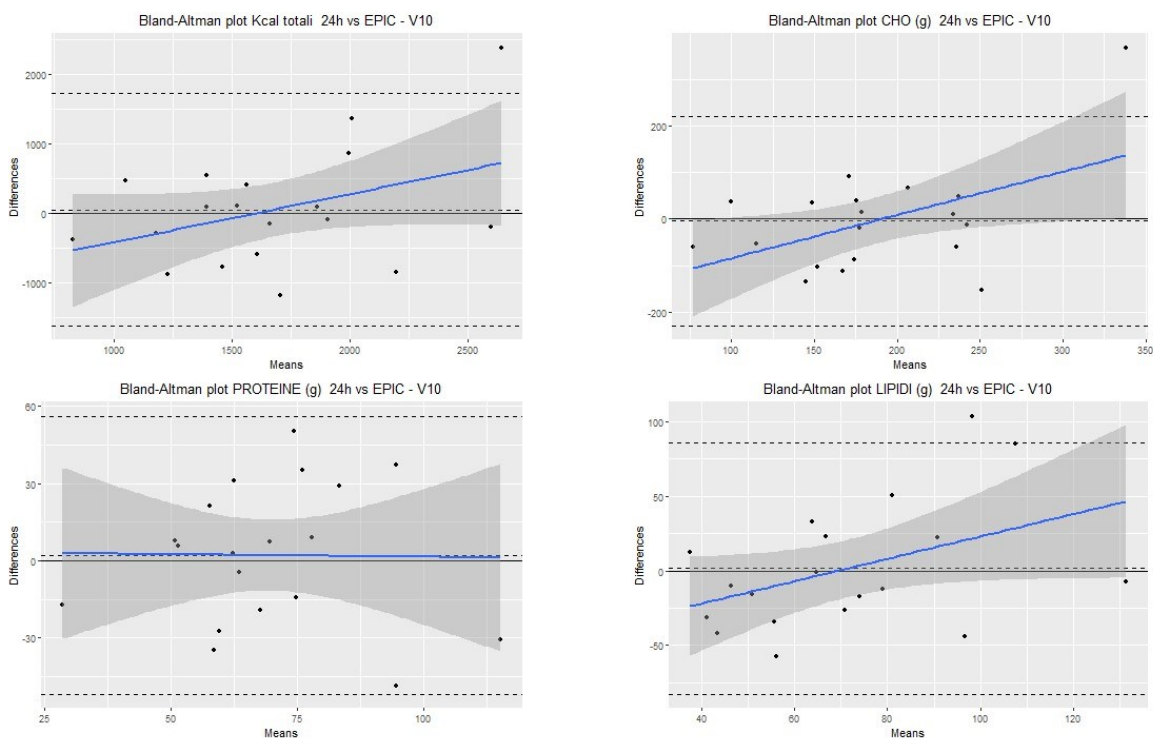


Figura 14 – Risultati Metodo di Bland Altman a V10

In conclusione, si osserva una mancata concordanza nei valori dei parametri a tutti e tre i tempi (V1, V7, V10).

4.4 Questionario PREDIMED

L'aderenza alla dieta Mediterranea è stata valutata tramite questionario PREDIMED (Salas-Salvadó et al., 2011).

Nella **Tabella 11**, sono riportati i valori percentuale di aderenza della popolazione alla dieta Mediterranea ai diversi tempi V1, V7 e V10. Tra i valori ottenuti, al V1 risulta maggiore il valore di media aderenza (68.4%), mentre abbiamo valori identici per la scarsa aderenza e l'alta aderenza (15.8%) alla dieta Mediterranea. Tra i valori ottenuti dopo 12 settimane (V7) risulta maggiore il valore per l'aderenza media (73.6%), mentre abbiamo un aumento del valore corrispondente alla scarsa aderenza (21.1%) e una diminuzione del valore associato all'alta aderenza (5.3%) rispetto a V1. Tra i valori ottenuti dopo 26 settimane (V10) risulta maggiore il valore di media aderenza (57.8%) mentre abbiamo un ulteriore aumento del valore corrispondente alla scarsa aderenza (31.6%) e un aumento del valore corrispondente all'alta aderenza (10.6%),

	PREDIMED		
Visita	Scarsa aderenza	Media aderenza	Alta aderenza
V1	n. 3 (15.8%)	n.13 (68.4%)	n. 3 (15.8%)
V7	n. 4 (21.1%)	n.14 (73.6%)	n. 1 (5.3%)
V10	n. 6 (31.6%)	n.11 (57.8%)	n. 2 (10.6%)

Tabella 11 – Valori di aderenza alla dieta Mediterranea ottenuti tramite questionario PREDIMED nei diversi tempi V1, V7 e V10. Espressi in percentuale.

4.5 Indice MAI

Nella **Tabella 12** è stato successivamente calcolato, da questionario recall 24h, l'indice MAI. Dai valori ottenuti, risulta che solo 1 paziente (5.3%) su 19 soddisfa il valore di completa adeguatezza mediterranea (V1). I risultati dopo 12 settimane (V7) indicano che 2 pazienti (10.5%) su 19 hanno un indice accettabile. I risultati dopo 26 settimane (V10) indicano che 4 pazienti (21.1%) su 19, hanno un indice ottimale. Il valore medio di MAI (espresso in $\text{media} \pm \text{DS}$), nei diversi tempi V1, V7, V10, corrisponde rispettivamente a 2.6 ± 1.3 , 1.5 ± 1.2 , 1.8 ± 0.5 . Il valore medio totale di MAI per la popolazione in studio risulta 1.9 ± 0.5 ($\text{media} \pm \text{DS}$).

	MAI		
PAZIENTE	V1	V7	V10
CS003	1.2	1.7	4.0
ED004	1.2	1.1	4.1
DL005	3.7	3.8	0.2
GD007	1.9	2.1	1.8
FM009	2.6	3.7	0.0
GG010	1.4	0.7	1.2
PG012	1.5	1.3	0.8
DC014	0.6	0.2	0.4
AT015	25.9	1.3	2.2
FS016	1.9	1.5	0.6
ET017	0.7	0.7	1.4
PP018	1.1	2.1	2.3
IV019	0.3	1.3	0.5
KS020	0.4	0.8	0.3

DR022	1.9	1.4	4.2
FG023	0.9	1.3	0.6
PU025	0.9	0.7	0.4
MP026	0.4	0.7	7.8
MT027	0.4	1.6	0.5

Tabella 12 - Valori indici MAI

5. DISCUSSIONE

L'utilizzo di questionari per valutare le abitudini alimentari è essenziale per raccogliere informazioni dettagliate sullo stile di vita di un paziente e definire strategie di miglioramento, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. La scelta dello strumento più appropriato per valutare le abitudini alimentari dipende dal contesto di applicazione, poiché ciascuno offre vantaggi e svantaggi specifici, richiedendo un diverso livello di impegno da parte del paziente. In generale, è stato dimostrato come l'utilizzo di diversi recall 24h su un lungo periodo sia stato apprezzato come il modo più appropriato per stimare l'assunzione abituale e per esaminare l'associazione tra dieta e risultati sulla salute rispetto ad altri metodi, incluso FFQ (Shim et al., 2014). L'accuratezza dei questionari alimentari si riferisce alla capacità di riportare in modo fedele il consumo alimentare effettivo. Studi comparativi, hanno mostrato come il recall 24h tenda a fornire dati più dettagliati e specifici rispetto al FFQ, specialmente per quanto riguarda quel tipo di alimento consumato raramente. Tuttavia, il recall 24h può essere influenzato da bias di memoria, con la tendenza a dimenticare pasti e bevande non principali, soprattutto se si ha difficoltà a ricordare dettagli e quindi essere più difficile da utilizzare in popolazioni anziane o in persone con problemi cognitivi (Subar et al., 2015). In questi casi, il FFQ, con il suo approccio più semplice e meno oneroso, potrebbe risultare più efficace. Al contrario, nelle popolazioni giovani, in particolare quelle più consapevoli della salute e della nutrizione, entrambi i metodi possono essere utili, ma il recall 24h potrebbe fornire dati più precisi se i partecipanti sono motivati e hanno una buona comprensione delle porzioni alimentari (Kipnis et al., 2001). D'altra parte, il FFQ è progettato per valutare il consumo abituale nel lungo termine, ma ciò può portare a sovrastimare o sottostimare il consumo di alcuni alimenti, in particolare quelli che non sono consumati regolarmente, come i cibi esotici o particolari varietà di frutta e verdura (Cade et al., 2002). Nonostante il FFQ possa offrire un quadro più ampio delle abitudini alimentari, potrebbe non essere sempre accurato nella stima dell'assunzione di energia e nutrienti (Pérez Rodrigo et al, 2015).

Nel nostro studio è risultato, in primis, come ci sia una differenza tra i valori ottenuti nel questionario di recall 24h e questionario EPIC. In particolare, i valori medi di kcal assunte registrate con il recall 24h risultano minori rispetto a quelle ottenute dal FFQ nel 64.7% dei pazienti, inoltre si ha una differenza anche per quanto riguarda la composizione in macronutrienti.

Numerosi studi hanno stimato l'assunzione di energia e nutrienti dalle indagini dietetiche del recall 24h e hanno valutato l'assunzione abituale di alimenti dal FFQ.

Uno studio di Jung et al., 2022 ha valutato le prestazioni del FFQ per classificare il consumo di alimenti ultra-processati (UPF) rispetto al recall 24h. Le differenze medie di gruppo tra il FFQ e il recall 24h nell'assunzione di nutrienti variavano dal 2% al 40%, in linea con i risultati da noi ottenuti. In particolare, con FFQ è stata sottostimata l'assunzione di energia e la maggior parte dei nutrienti inclusi in PCI (ingredienti culinari trasformati) e sovrastimato quelle di energia e tutti i nutrienti selezionati da PF (alimenti trasformati). Una causa potrebbe essere che il FFQ si basa su un numero limitato di voci predefinite di alimenti o piatti, mentre il recall 24h viene somministrato in un formato aperto, consentendo una maggiore flessibilità nel riportare gli alimenti consumati. Di conseguenza, possono verificarsi discrepanze nella copertura di tutti gli alimenti tra i due metodi di valutazione dietetica. Inoltre, il FFQ generalmente non raccoglie informazioni dettagliate, come i metodi di preparazione, gli ingredienti dei piatti misti o i luoghi di consumo, rendendo difficile la corretta classificazione di determinati alimenti poiché le risposte possono riflettere solo tendenze generali. Le differenze di correlazione tra il recall 24h e il FFQ possono essere attribuite alle diverse finalità e modalità d'uso dei due metodi. Il recall 24h, in particolare, risulta maggiormente indicato in contesti clinici, in quanto fornisce una rappresentazione dettagliata e immediata delle abitudini alimentari recenti. Questo lo rende uno strumento particolarmente utile per la valutazione nutrizionale individuale e per l'implementazione di interventi dietetici personalizzati, poiché le variazioni alimentari possono influire direttamente le condizioni di salute dei pazienti (Salvador Castell et al, 2015). Il FFQ invece, viene utilizzato principalmente per stimare l'assunzione abituale a lungo termine a livello individuale, risultando quindi adatto per studi epidemiologici che analizzano le associazioni tra dieta e malattia. Sebbene il recall 24h sia più indicato per determinare quantitativamente l'assunzione alimentare, un singolo recall non rappresenta accuratamente l'assunzione alimentare abituale a livello individuale, a causa delle variazioni giornaliere nell'assunzione di alimenti e nutrienti. Pertanto, esso non può essere considerato una misura di riferimento standard per valutare l'assunzione alimentare, analogamente al questionario sulla frequenza degli alimenti (FFQ). Questo sottolinea che un singolo giorno di richiamo dietetico non è sufficiente per valutare l'assunzione abituale, evidenziando una limitazione intrinseca a questo tipo di indagine.

Carroll et al. (2012), utilizzando i dati dell'Eating at America's Table Study, hanno evidenziato che quattro o sei somministrazioni di recall 24h risultano ottimali per la maggior parte dei

nutrienti e dei gruppi alimentari. Inoltre, l'uso combinato di più recall 24h e del questionario sulla frequenza degli alimenti (FFQ) può fornire dati di qualità superiore rispetto all'uso isolato di ciascun metodo, specialmente per gli alimenti consumati con minore frequenza. Per la maggior parte dei gruppi alimentari, ad eccezione di quelli consumati raramente, l'uso di due o quattro richiami, con o senza il supporto di dati FFQ, ha prodotto risultati migliori rispetto all'utilizzo esclusivo del FFQ. Di conseguenza, negli studi di coorte in cui viene utilizzato il recall 24h, è consigliabile considerare l'integrazione di quattro o sei somministrazioni insieme all'uso di un FFQ. Lo studio *Eating at America's Table* ha raccolto dati dietetici da un campione rappresentativo a livello nazionale di 965 adulti statunitensi, che hanno completato quattro recall 24h nell'arco di un anno e un FFQ alla fine dello stesso periodo. I risultati derivanti dall'integrazione del recall 24h con il questionario sulla frequenza degli alimenti (FFQ) mostrano chiari vantaggi per nutrienti e gruppi alimentari quali grassi totali, vitamina C, carboidrati, proteine, fibre, frutta totale e cereali integrali, quando due recall 24h vengono combinati con il FFQ. Questi risultati confermano che i valori stimati dal recall 24h possono essere utilizzati per regolare l'assunzione di energia e nutrienti ottenuti dal FFQ utilizzando i due metodi di indagine insieme. Un ulteriore studio, condotto da Zhao et al. (2024), si propone di valutare la validità di un questionario sulla frequenza degli alimenti (FFQ) composto da 64 elementi, in relazione ai recall 24h, nonché la validità dei metodi utilizzati per costruire le tabelle di composizione alimentare (FCT), che sono fondamentali per calcolare l'assunzione nutrizionale tra adulti nella Cina orientale. Nell'ambito di questa ricerca, sono stati somministrati sia il questionario FFQ sia i recall 24h, rivelando che le stime fornite dal FFQ tendono a sovrastimare le assunzioni alimentari rispetto ai recall 24h.

In secondo luogo, sebbene ci sia discrepanza tra i risultati ottenuti dai due questionari nel nostro studio, risulta una concordanza nel quantitativo proteico riportato. Questo risultato può essere spiegato dalla maggiore facilità nel riconoscimento e nella quantificazione delle porzioni di alimenti proteici rispetto a quelle dei carboidrati. Gli alimenti proteici, come carne, pesce, uova e legumi, tendono ad essere consumati in porzioni definite e facilmente identificabili, il che potrebbe agevolare i soggetti nel riportare in modo accurato le quantità consumate. Al contrario, i carboidrati, che si trovano in un'ampia gamma di alimenti (come cereali, verdure amidacee, frutta e prodotti da forno), possono variare notevolmente in termini di densità calorica e porzionatura. Inoltre, il riconoscimento delle porzioni di carboidrati può essere influenzato dalla differente preparazione e tipologia degli alimenti, rendendo più difficile per i partecipanti riportare accuratamente il loro consumo. Pertanto, la standardizzazione delle porzioni proteiche rispetto alla complessità e alla variabilità delle porzioni di carboidrati potrebbe spiegare la

maggior coerenza nei dati proteici tra i questionari, riflettendo una miglior capacità dei partecipanti di stimare e riferire correttamente l'assunzione alimentare di proteine rispetto ai carboidrati.

In altri casi ci si è interrogati circa la corretta valutazione di nutrienti dai questionari alimentari. In particolare, uno studio di Iguacel et al. (2022) oltre a voler ampliare il database dei nutrienti (ENDB) di EPIC, aggiungendo valori di amminoacidi (aa) tramite database dei nutrienti statunitense (USNDB), mirava alla valutazione delle stime di assunzione di proteine e aa dai questionari EPIC e dal recall 24h utilizzando diverse procedure di abbinamento. Poiché gli aa non erano inclusi nell'ENDB, è stato utilizzato il database dei nutrienti di EPIC-Oxford per consentire il confronto delle stime di aa con l'USNDB. Nel complesso, le differenze nell'assunzione di aa misurate dal questionario EPIC e recall 24h erano molto piccole. Lo studio ha dimostrato che i questionari dietetici abbinati alla USNDB forniscono stime accurate per proteine, energia e aa, comparabili con ENDB e il recall 24h. Anche in studi pediatrici è stata analizzata la validità relativa dei questionari di frequenza alimentare (FFQ) rispetto a metodi di riferimento come i recall 24h o i diari alimentari (Saravia et al, 2021). In particolare, la valutazione di assunzione proteica sembra avere una validità moderata.

La difficoltà nella stima di nutrienti, quali i carboidrati, è riportata in letteratura anche da Steinemann et al., (2017) che confrontò il FFQ con un registro alimentare di 4 giorni per valutare l'assunzione di nutrienti e gruppi alimentari, con una correlazione pari a 0.27. Questo può dipendere dal fatto che molti alimenti ricchi di carboidrati, come cereali e legumi, vengono consumati meno frequentemente e possono essere difficili da stimare accuratamente usando un questionario basato sulla frequenza, il che potrebbe influenzare l'affidabilità dei dati relativi ai carboidrati nelle analisi epidemiologiche. Per quanto riguarda le proteine, lo studio ha mostrato una correlazione tra i metodi di 0.55, maggior rispetto ai carboidrati, indicando, anche in questo caso, una moderata validità nella stima dell'assunzione di proteine.

Successivamente, abbiamo voluto indagare la valutazione delle abitudini alimentari e di aderenza alla DM tramite questionario predimed e indice MAI, ottenendo risultati in linea con ciò che è riportato nella recente letteratura, ovvero una diminuzione di aderenza alla DM anche nelle zone che costeggiano l'area mediterranea.

Il MAI è stato applicato a vari studi longitudinali per monitorare i cambiamenti nelle abitudini alimentari in diverse popolazioni italiane. Il MAI non è solo un indicatore dietetico, ma riflette anche l'evoluzione delle abitudini alimentari in relazione ai rischi per la salute. Le diete ad alto

MAI sono caratterizzate da una maggiore assunzione di alimenti ricchi di antiossidanti, fibre, grassi insaturi e un basso apporto di proteine animali e grassi saturi, tutti elementi associati a un minore rischio di malattie muscolari, DM2 e alcuni tumori (Alberti-Fidanza & Fidanza, 2004). Il MAI, quindi, rappresenta un approccio innovativo per monitorare l'aderenza a lungo termine alla DM, offre un'indicazione chiara delle modifiche nel consumo di cibi tipici e atipici della DM nel tempo, fornendo dati utili per la salute pubblica e la prevenzione di malattie croniche associate alla dieta. Un valore elevato del MAI è associato a un'alimentazione più sana, ricca di fibre, grassi insaturi e antiossidanti, che protegge dalle malattie cardiovascolari e metaboliche, al contrario un valore basso, invece, riflette una dieta più ricca di grassi saturi e zuccheri semplici, tipica delle diete occidentali, e può aumentare il rischio di obesità, diabete e malattie cardiovascolari (Albert Alberti-Fidanza & Fidanza, 2004).

Gli scarsi valori di MAI che abbiamo ottenuto nel nostro studio sono in linea con quelli riscontrati da Metro et al. (2018) valutati in una popolazione studentesca siciliana sia per soggetti normopeso che per soggetti con sovrappeso e obesità al fine di comprendere le loro abitudini alimentari. Gli studenti normopeso hanno mostrato un valore medio di MAI di 2.67 mentre gli studenti in sovrappeso o obesi hanno registrato un valore medio di MAI più basso, pari a 1.27. Lo studio ha evidenziato un progressivo abbandono della DM da parte degli studenti siciliani in generale, in particolare tra quelli in sovrappeso che consumavano una minore quantità di alimenti tipici della DM, come cereali integrali, pesce, frutta e verdura, e tendevano a consumare maggiormente latticini, dolci, bevande zuccherate e soprattutto grassi animali. Si è osservata anche bassa aderenza alla DM rilevata con l'indice MAI in Spagna. Uno studio ha confrontato le abitudini alimentari di soggetti marocchini che vivono in Spagna e soggetti che vivono in Marocco (Montero et al., 2017). In particolare, nei soggetti che vivevano in Spagna l'indice MAI medio corrispondeva a 1.6 mentre nei soggetti in Marocco corrispondeva a 4.5; in questi ultimi, infatti, si è riscontrato un maggiore consumo di alimenti tipici della DM (olio d'oliva, cereali, legumi, verdure, frutta fresca, frutta secca e pesce), mentre quelli i marocchini migrati in Spagna consumavano prevalentemente carne, latticini, prodotti industriali (snack, dolci) e bevande zuccherate.

Anche se il nostro studio è stato svolto su una piccola popolazione, i nostri risultati riflettono la tendenza della popolazione generale a passare ad una dieta di tipo Western, soprattutto per i livelli elevati di assunzione lipidica. Sembra esserci una tendenza al declino dell'aderenza alla DM in molti paesi del Mediterraneo confermato anche da altri studi come quello di Tàrraga Marcos et al. (2021), che valuta il grado di aderenza alla DM, oltre alla pratica dell'attività

fisica, negli studenti universitari spagnoli di Scienze della Salute. I risultati ottenuti dal questionario PREDIMED rispecchiano un'alta aderenza del 58.3% alla DM, con il 38.6% di aderenza media e il 5.0% di scarsa aderenza, soprattutto quest'ultimi con un basso consumo di frutta e un elevato consumo di carne rossa o lavorata e burro e un elevato consumo di bevande. Sebbene questi risultati rispecchino un'accettabile aderenza alla DM, non sono sufficienti a sostenere che questo modello venga adottato dalla maggior parte della popolazione spagnola. Anche Tessari et al. (2021) hanno valutato l'aderenza alla DM nella popolazione italiana utilizzando il questionario PREDIMED, e i risultati hanno evidenziato un basso consumo di alimenti come frutta, verdura, pesce fresco, legumi e frutta secca oleosa. Nel complesso, solo il 6% dei soggetti aveva la massima aderenza alla DM, il 73% aveva un'aderenza media, seguito dal 21% con bassa aderenza. Le percentuali di consumo di alimenti protettivi come pesce, legumi e frutta secca sono risultate basse. Il 90% dei partecipanti ha dichiarato di usare l'olio extra vergine d'oliva come principale grasso da cucina, ma solo il 55% consuma più di 2 porzioni di verdura al giorno e solo il 17% consuma più di 3 porzioni di legumi a settimana e il 15% consuma più di 3 porzioni di pesce a settimana. Malgrado sia presente un buon valore di aderenza media, il basso valore di massima aderenza rispecchia la tendenza della popolazione a consumare alimenti non tipici della DM e con frequenze non adatte.

Il nostro studio ha alcuni limiti: uno dei principali è il campione limitato di pazienti. Un campione ristretto può non riuscire a rappresentare adeguatamente la variabilità interindividuale, limitando così la possibilità di trarre conclusioni solide. Un numero esiguo di soggetti può anche ridurre la potenza statistica dello studio, aumentando la probabilità di incorrere in errori come non rilevare differenze o associazioni significative quando queste esistono. Inoltre, non è stato valutato il consumo di singolo alimento, che avrebbe potuto portare ad un quadro più specifico delle abitudini della popolazione oggetto di studio.

Per favorire una maggiore adesione alla DM, è consigliabile incoraggiare l'aumento del consumo di verdure, frutta e legumi. È fondamentale ridurre il consumo di cibi processati e ricchi di zuccheri aggiunti e grassi saturi, tipici della dieta western. Educare i pazienti sull'importanza di scegliere alimenti freschi e non trasformati, come pesce, carne bianca e cereali integrali, può aiutare a migliorare la qualità della loro alimentazione. Infine, offrire educazione nutrizionale che spieghi i benefici della DM e fornire ricette facili da preparare può facilitare un cambiamento nelle abitudini alimentari dei pazienti. Inoltre, un sostegno continuo da parte dei medici o dei nutrizionisti può migliorare l'aderenza alla dieta nel lungo termine.

6. CONCLUSIONI

Indagini dietetiche dettagliate, quali i registri alimentari e il recall 24h, sono strumenti efficaci per stimare l'assunzione di nutrienti in una popolazione. Tuttavia, l'applicazione di questi metodi può comportare un significativo onere sia per i partecipanti che per i ricercatori. In alternativa, sebbene il questionario FFQ possa presentare difficoltà nel fornire una valutazione quantitativa precisa dell'assunzione nutrizionale, esso si dimostra particolarmente utile per condurre indagini su larga scala. Pertanto, la combinazione del recall 24h (o dei registri alimentari) con il FFQ può compensare le limitazioni intrinseche di ciascun approccio. Per queste ragioni, l'integrazione di entrambe le metodologie risulta particolarmente vantaggiosa per la costruzione di una storia alimentare completa e accurata del paziente, con lo scopo di ottenere un quadro dettagliato delle abitudini alimentari del paziente e di valutare un approccio terapeutico maggiormente personalizzato.

BIBLIOGRAFIA

- Alberti-Fidanza, A., & Fidanza, F. (2004). Mediterranean Adequacy Index of Italian diets. *Public health nutrition*, 7(7), 937–941. <https://doi.org/10.1079/phn2004557>
- Alasalvar, C., Chang, S.K., Kris-Etherton, P.M., Sullivan, V.K., Petersen, K.S., Guasch-Ferré, M., & Jenkins, D.J.A. (2023). Dried Fruits: Bioactives, Effects on Gut Microbiota, and Possible Health Benefits-An Update. *Nutrients*, 15(7), 1611. <https://doi.org/10.3390/nu15071611>
- Aune, D., Giovannucci, E., Boffetta, P., Fadnes, L.T., Keum, N., Norat, T., Greenwood, D. C., Riboli, E., Vatten, L.J., & Tonstad, S. (2017). Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality-a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *International journal of epidemiology*, 46(3), 1029–1056. <https://doi.org/10.1093/ije/dyw319>
- Bach-Faig, A., Berry, E.M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F.X., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G., Serra-Majem, L., & Mediterranean Diet Foundation Expert Group (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public health nutrition*, 14(12A), 2274–2284. <https://doi.org/10.1017/S1368980011002515>
- Beunza, J.J., Toledo, E., Hu, F.B., Bes-Rastrollo, M., Serrano-Martínez, M., Sánchez-Villegas, A., Martínez, J.A., & Martínez-González, M.A. (2010). Adherence to the Mediterranean diet, long-term weight change, and incident overweight or obesity: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) cohort. *The American journal of clinical nutrition*, 92(6), 1484–1493. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29764>
- Biltoft-Jensen, A., Matthiessen, J., Rasmussen, L.B., Fagt, S., Groth, M.V., & Hels, O. (2009). Validation of the Danish 7-day pre-coded food diary among adults: energy intake v. energy expenditure and recording length. *The British journal of nutrition*, 102(12), 1838–1846. <https://doi.org/10.1017/S0007114509991292>
- Bingham, S.A. (1997). Dietary assessments in the European prospective study of diet and cancer (EPIC). *European journal of cancer prevention: the official journal of the European Cancer Prevention Organisation (ECP)*, 6(2), 118–124.

- Bingham, S., & Riboli, E. (2004). Diet and cancer--the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Nature reviews. Cancer*, 4(3), 206–215. <https://doi.org/10.1038/nrc1298>
- Bingham, S.A., Gill, C., Welch, A., Cassidy, A., Runswick, S.A., Oakes, S., Lubin, R., Thurnham, D.I., Key, T.J., Roe, L., Khaw, K.T., & Day, N.E. (1997). Validation of dietary assessment methods in the UK arm of EPIC using weighed records, and 24-hour urinary nitrogen and potassium and serum vitamin C and carotenoids as biomarkers. *International journal of epidemiology*, 26 Suppl 1, S137–S151. https://doi.org/10.1093/ije/26.suppl_1.S137
- Biró, G., Hulshof, K.F., Ovesen, L., Amorim Cruz, J.A., & EFCOSUM Group (2002). Selection of methodology to assess food intake. *European journal of clinical nutrition*, 56 Suppl 2, S25–S32. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601426>
- Blaner, W. S., Shmarakov, I. O., & Traber, M.G. (2021). Vitamin A and Vitamin E: Will the Real Antioxidant Please Stand Up? *Annual review of nutrition*, 41, 105–131. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-082018-124228>
- Bonaccio, M., Bes-Rastrollo, M., de Gaetano, G., & Iacoviello, L. (2016). Challenges to the Mediterranean diet at a time of economic crisis. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD*, 26(12), 1057–1063. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2016.07.005>
- Bonaccio, M., Iacoviello, L., de Gaetano, G., & Moli-Sani Investigators (2012). The Mediterranean diet: the reasons for a success. *Thrombosis research*, 129(3), 401–404. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2011.10.018>
- Bouchenak, M., & Lamri-Senhadj, M. (2013). Nutritional quality of legumes, and their role in cardiometabolic risk prevention: a review. *Journal of medicinal food*, 16(3), 185–198. <https://doi.org/10.1089/jmf.2011.0238>
- Burke, B.S., (1947). The dietary history as a tool in research. *J. Am. Diet. Assoc.* 23, 1041 – 1046. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(21\)43949-0](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(21)43949-0)
- Burlingame, B., & Dernini, S. (2011). Sustainable diets: the Mediterranean diet as an example. *Public health nutrition*, 14(12A), 2285–2287. <https://doi.org/10.1017/S1368980011002527>
- Cade, J., Thompson, R., Burley, V., & Warm, D. (2002). Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires - a review. *Public health nutrition*, 5(4), 567–587. <https://doi.org/10.1079/PHN2001318>

- Cade, J.E., Burley, V.J., Warm, D.L., Thompson, R.L., & Margetts, B.M. (2004). Food-frequency questionnaires: a review of their design, validation and utilisation. *Nutrition research reviews*, 17(1), 5–22. <https://doi.org/10.1079/NRR200370>
- Carroll, R.J., Midthune, D., Subar, A.F., Shumakovich, M., Freedman, L.S., Thompson, F.E., & Kipnis, V. (2012). Taking advantage of the strengths of 2 different dietary assessment instruments to improve intake estimates for nutritional epidemiology. *American journal of epidemiology*, 175(4), 340–347. <https://doi.org/10.1093/aje/kwr317>
- Calder P.C. (2015). Functional Roles of Fatty Acids and Their Effects on Human Health. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 39(1 Suppl), 18S–32S. <https://doi.org/10.1177/0148607115595980>
- Chung, M.M.S., Bao, Y., Zhang, B.Y., Le, T.M., & Huang, J.Y. (2022). Life Cycle Assessment on Environmental Sustainability of Food Processing. *Annual review of food science and technology*, 13, 217–237. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-062420-014630>
- Cui, Q., Xia, Y., Wu, Q., Chang, Q., Niu, K., & Zhao, Y. (2021). A meta-analysis of the reproducibility of food frequency questionnaires in nutritional epidemiological studies. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 18(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01078-4>
- da Silva, R., Bach-Faig, A., Raidó Quintana, B., Buckland, G., Vaz de Almeida, M.D., & Serra-Majem, L. (2009). Worldwide variation of adherence to the Mediterranean diet, in 1961-1965 and 2000-2003. *Public health nutrition*, 12(9A), 1676–1684. <https://doi.org/10.1017/S1368980009990541>
- Davis, C., Bryan, J., Hodgson, J., & Murphy, K. (2015). Definition of the Mediterranean Diet; a Literature Review. *Nutrients*, 7(11), 9139–9153. <https://doi.org/10.3390/nu7115459>
- Del Balzo, V., & Savastano, S. (2017). Valutazioni delle abitudini alimentari. *L'Endocrinologo* (2017) 18:38–39. DOI 10.1007/s40619-017-0283-5
- Della Pepa, G., Vetrani, C., Vitale, M., & Riccardi, G. (2018). Wholegrain Intake and Risk of Type 2 Diabetes: Evidence from Epidemiological and Intervention Studies. *Nutrients*, 10(9), 1288. <https://doi.org/10.3390/nu10091288>
- Dernini, S., & Berry, E.M. (2015). Mediterranean Diet: From a Healthy Diet to a Sustainable Dietary Pattern. *Frontiers in nutrition*, 2, 15. <https://doi.org/10.3389/fnut.2015.00015>

Dernini, S., Berry, E.M., Bach-Faig, A., Belahsen, R., Donini, L.M., Lairon, D., & Serra-Majem, L. (2012). A dietary model constructed by scientists: the Mediterranean diet. In: Mombiola F, editor. *Mediterra 2012: The Mediterranean Diet for Sustainable Regional Development*. Paris: CIHEAM-SciencesPo Les Presses. p. 71–88.

Dernini, S., Berry, E.M., Serra-Majem, L., La Vecchia, C., Capone, R., Medina, F.X., Aranceta-Bartrina, J., Belahsen, R., Burlingame, B., Calabrese, G., Corella, D., Donini, L. M., Lairon, D., Meybeck, A., Pekcan, A.G., Piscopo, S., Yngve, A., & Trichopoulou, A. (2017). Med Diet 4.0: the Mediterranean diet with four sustainable benefits. *Public health nutrition*, *20*(7), 1322–1330. <https://doi.org/10.1017/S1368980016003177>

Dominguez, L.J., Di Bella, G., Veronese, N., & Barbagallo, M. (2021). Impact of Mediterranean Diet on Chronic Non-Communicable Diseases and Longevity. *Nutrients*, *13*(6), 2028. <https://doi.org/10.3390/nu13062028>

Egeberg, R., Olsen, A., Loft, S., Christensen, J., Johnsen, N. F., Overvad, K., & Tjønneland, A. (2010). Intake of wholegrain products and risk of colorectal cancers in the Diet, Cancer and Health cohort study. *British journal of cancer*, *103*(5), 730–734. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6605806>

Estruch, R., Martínez-González, M.A., Corella, D., Salas-Salvadó, J., Ruiz-Gutiérrez, V., Covas, M.I., Fiol, M., Gómez-Gracia, E., López-Sabater, M.C., Vinyoles, E., Arós, F., Conde, M., Lahoz, C., Lapetra, J., Sáez, G., Ros, E., & PREDIMED Study Investigators (2006). Effects of a Mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors: a randomized trial. *Annals of internal medicine*, *145*(1), 1–11. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-145-1-200607040-00004>

Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M.I., Corella, D., Arós, F., Gómez-Gracia, E., Ruiz-Gutiérrez, V., Fiol, M., Lapetra, J., Lamuela-Raventos, R.M., Serra-Majem, L., Pintó, X., Basora, J., Muñoz, M.A., Sorlí, J.V., Martínez, J.A., Martínez-González, M.A., & PREDIMED Study Investigators (2013). Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *The New England journal of medicine*, *368*(14), 1279–1290. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1200303> (Retraction published N Engl J Med. 2018 Jun 21;378(25):2441-2442. doi: 10.1056/NEJMc1806491)

Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M.I., Corella, D., Arós, F., Gómez-Gracia, E., Ruiz-Gutiérrez, V., Fiol, M., Lapetra, J., Lamuela-Raventos, R.M., Serra-Majem, L., Pintó, X., Basora, J., Muñoz, M.A., Sorlí, J.V., Martínez, J.A., Fitó, M., Gea, A., Hernán, M.A. & Martínez-González, M.A. PREDIMED Study Investigators (2018). Primary Prevention of

Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. *The New England journal of medicine*, 378(25), e34. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800389>

European Food Safety Authority, EFSA. (2009). General principles for the collection of national food consumption data in the view of a pan-European dietary survey. *EFSA Journal*; 7(12):1435. [51 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2009.1435,2009.

Farvid, M.S., Sidahmed, E., Spence, N.D., Mante Angua, K., Rosner, B.A., & Barnett, J.B. (2021). Consumption of red meat and processed meat and cancer incidence: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *European journal of epidemiology*, 36(9), 937–951. <https://doi.org/10.1007/s10654-021-00741-9>

Foster, E., & Bradley, J. (2018). Methodological considerations and future insights for 24-hour dietary recall assessment in children. *Nutrition research (New York, N.Y.)*, 51, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2017.11.001>

Freedman, L.S., Schatzkin, A., Midthune, D., & Kipnis, V. (2011). Dealing with dietary measurement error in nutritional cohort studies. *Journal of the National Cancer Institute*, 103(14), 1086–1092. <https://doi.org/10.1093/jnci/djr189>

Gerber, M., & Hoffman, R. (2015). The Mediterranean diet: health, science and society. *British Journal of Nutrition*, 113(S2), S4–S10. doi: 10.1017/S0007114514003912

Godos, J., Ferri, R., Lanza, G., Caraci, F., Vistorte, A.O.R., Yelamos Torres, V., Grosso, G., & Castellano, S. (2024). Mediterranean Diet and Sleep Features: A Systematic Review of Current Evidence. *Nutrients*, 16(2), 282. <https://doi.org/10.3390/nu16020282>

Gonzalez, C.A. (2006). The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Public health nutrition*, 9(1A), 124–126. <https://doi.org/10.1079/phn2005934>

Gonzalez, C.A., & Riboli, E. (2010). Diet and cancer prevention: Contributions from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *European journal of cancer (Oxford, England: 1990)*, 46(14), 2555–2562. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2010.07.025>

Guasch-Ferré, M., & Willett, W.C. (2021). The Mediterranean diet and health: a comprehensive overview. *Journal of internal medicine*, 290(3), 549–566. <https://doi.org/10.1111/joim.13333>

- Guasch-Ferré, M., Salas-Salvadó, J., Ros, E., Estruch, R., Corella, D., Fitó, M., Martínez-González, M.A., & PREDIMED Investigators (2017). The PREDIMED trial, Mediterranean diet and health outcomes: How strong is the evidence? *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD*, 27(7), 624–632. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2017.05.004>
- Iguacel, I., Perez-Cornago, A., Schmidt, J. A., Van Puyvelde, H., Travis, R., Casagrande, C., Nicolas, G., Riboli, E., Weiderpass, E., Ardanaz, E., Barricarte, A., Bodén, S., Bruno, E., Ching-López, A., Aune, D., Jensen, T. E., Ericson, U., Johansson, I., Ma Huerta, J., Katzke, V., ... Huybrechts, I. (2022). Evaluation of protein and amino acid intake estimates from the EPIC dietary questionnaires and 24-h dietary recalls using different food composition databases. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD*, 32(1), 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2021.09.012>
- Jardine, M.A., Kahleova, H., Levin, S.M., Ali, Z., Trapp, C.B., & Barnard, N.D. (2021). Perspective: Plant-Based Eating Pattern for Type 2 Diabetes Prevention and Treatment: Efficacy, Mechanisms, and Practical Considerations. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, 12(6), 2045–2055. <https://doi.org/10.1093/advances/nmab063>
- Jung, S., Park, S., & Kim, J.Y. (2022). Comparison of dietary share of ultra-processed foods assessed with a FFQ against a 24-h dietary recall in adults: results from KNHANES 2016. *Public health nutrition*, 25(5), 1–10. Advance online publication. <https://doi.org/10.1017/S1368980022000179>
- Kancherla V. (2023). Neural tube defects: a review of global prevalence, causes, and primary prevention. *Child's nervous system: ChNS: official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*, 39(7), 1703–1710. <https://doi.org/10.1007/s00381-023-05910-7>
- Katz, A., Nambi, S.S., Mather, K., Baron, A.D., Follmann, D.A., Sullivan, G., & Quon, M.J. (2000). Quantitative insulin sensitivity check index: a simple, accurate method for assessing insulin sensitivity in humans. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 85(7), 2402–2410. <https://doi.org/10.1210/jcem.85.7.6661>
- Kelly, S.A., Hartley, L., Loveman, E., Colquitt, J.L., Jones, H.M., Al-Khudairy, L., Clar, C., Germanò, R., Lunn, H.R., Frost, G., & Rees, K. (2017). Whole grain cereals for the primary or secondary prevention of cardiovascular disease. *The Cochrane database of systematic reviews*, 8(8), CD005051. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005051.pub3>

Kersch-Schindl K. (2016). Prevention and rehabilitation of osteoporosis. *Wiener medizinische Wochenschrift (1946)*, *166*(1-2), 22–27. <https://doi.org/10.1007/s10354-015-0417-y>

Keys, A., Menotti, A., Karvonen, M.J., Aravanis, C., Blackburn, H., Buzina, R., Djordjevic, B.S., Dontas, A.S., Fidanza, F., & Keys, M.H. (1986). The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *American journal of epidemiology*, *124*(6), 903–915. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a114480>

Kiani, A.K., Medori, M.C., Bonetti, G., Aquilanti, B., Velluti, V., Matera, G., Iaconelli, A., Stuppia, L., Connelly, S.T., Herbst, K.L., & Bertelli, M. (2022). Modern vision of the Mediterranean diet. *Journal of preventive medicine and hygiene*, *63*(2 Suppl 3), E36–E43. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2745>

Kim, H.J., Cho, S., Jacobs, D.R., Jr, & Park, K. (2014). Instant coffee consumption may be associated with higher risk of metabolic syndrome in Korean adults. *Diabetes research and clinical practice*, *106*(1), 145–153. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2014.07.007>

Kipnis, V., Midthune, D., Freedman, L.S., Bingham, S., Schatzkin, A., Subar, A., & Carroll, R.J. (2001). Empirical evidence of correlated biases in dietary assessment instruments and its implications. *American journal of epidemiology*, *153*(4), 394–403. <https://doi.org/10.1093/aje/153.4.394>

Kittisakmontri, K., Lanigan, J., Sangcakul, A., Tim-Aroon, T., Meemaew, P., Wangaeattachon, K., & Fewtrell, M. (2021). Comparison of 24-Hour Recall and 3-Day Food Records during the Complementary Feeding Period in Thai Infants and Evaluation of Plasma Amino Acids as Markers of Protein Intake. *Nutrients*, *13*(2), 653. <https://doi.org/10.3390/nu13020653>

Knudsen, V.K., Gille, M.B., Nielsen, T.H., Christensen, T., Fagt, S., & Biloft-Jensen, A. (2011). Relative validity of the pre-coded food diary used in the Danish National Survey of Diet and Physical Activity. *Public health nutrition*, *14*(12), 2110–2116. <https://doi.org/10.1017/S1368980011001650>

Kliemann, N., Rauber, F., Bertazzi Levy, R., Viallon, V., Vamos, E.P., Cordova, R., Freisling, H., Casagrande, C., Nicolas, G., Aune, D., Tsilidis, K.K., Heath, A., Schulze, M.B., Jannasch, F., Srour, B., Kaaks, R., Rodriguez-Barranco, M., Tagliabue, G., Agudo, A., Panico, S., Ardanaz, E., Chirlaque, M.D., Vineis, P., Tumino, R., Perez-Cornago, A., Munk Andersen, J.L., Tjønneland, A., Skeie, G., Weiderpass, E., Monteiro, C.A., Gunter M.J., Millett, C., &

- Huybrechts, I. (2023). Food processing and cancer risk in Europe: results from the prospective EPIC cohort study. *The Lancet. Planetary health*, 7(3), e219–e232. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(23\)00021-9](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00021-9)
- Koshida, E., Tajima, R., Matsumoto, M., & Takimoto, H. (2023). Global Comparison of Nutrient Reference Values, Current Intakes, and Intake Assessment Methods for Sodium among the Adult Population. *Journal of nutritional science and vitaminology*, 69(1), 38–45. <https://doi.org/10.3177/jnsv.69.38>
- Kristjansdottir, A.G., Andersen, L.F., Haraldsdottir, J., de Almeida, M.D., & Thorsdottir, I. (2006). Validity of a questionnaire to assess fruit and vegetable intake in adults. *European journal of clinical nutrition*, 60(3), 408–415. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602332>
- Kroke, A., Klipstein-Grobusch, K., Voss, S., Möseneder, J., Thielecke, F., Noack, R., & Boeing, H. (1999). Validation of a self-administered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study: comparison of energy, protein, and macronutrient intakes estimated with the doubly labeled water, urinary nitrogen, and repeated 24-h dietary recall methods. *The American journal of clinical nutrition*, 70(4), 439–447. <https://doi.org/10.1093/ajcn/70.4.439>
- La Vecchia, C. (2009). Association between Mediterranean dietary patterns and cancer risk. *Nutrition reviews*, 67 Suppl 1, S126–S129. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00174.x>
- Lafay, L., Mennen, L., Basdevant, A., Charles, M.A., Borys, J.M., Eschwège, E., & Romon, M. (2000). Does energy intake underreporting involve all kinds of food or only specific food items? Results from the Fleurbaix Laventie Ville Santé (FLVS) study. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity*, 24(11), 1500–1506. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801392>
- Lopez-Minguez, J., Gómez-Abellán, P., & Garaulet, M. (2019). Timing of Breakfast, Lunch, and Dinner. Effects on Obesity and Metabolic Risk. *Nutrients*, 11(11), 2624. <https://doi.org/10.3390/nu11112624>
- Lillegaard, I.T., Løken, E.B., & Andersen, L.F. (2007). Relative validation of a pre-coded food diary among children, under-reporting varies with reporting day and time of the day. *European journal of clinical nutrition*, 61(1), 61–68. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602487>

- Ma, X., Chen, Q., Pu, Y., Guo, M., Jiang, Z., Huang, W., Long, Y., & Xu, Y. (2020). Skipping breakfast is associated with overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obesity research & clinical practice*, *14*(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2019.12.002>
- Martin, G.S., Tapsell, L.C., Batterham, M.J., & Russell, K.G. (2002). Relative bias in diet history measurements: a quality control technique for dietary intervention trials. *Public health nutrition*, *5*(4), 537–545. <https://doi.org/10.1079/PHN2002329>
- Martín-Moreno, J.M., & Gorgojo, L. (2007). Valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional mediante cuestionarios individuales: sombras y luces metodológicas [Assessment of dietary intake at the population level through individual questionnaires: methodological shadows and lights]. *Revista española de salud pública*, *81*(5), 507–518. <https://doi.org/10.1590/s1135-57272007000500007>
- Matsuda, M., & DeFronzo, R. A. (1999). Insulin sensitivity indices obtained from oral glucose tolerance testing: comparison with the euglycemic insulin clamp. *Diabetes care*, *22*(9), 1462–1470. <https://doi.org/10.2337/diacare.22.9.1462>
- Matthews, D.R., Hosker, J.P., Rudenski, A.S., Naylor, B.A., Treacher, D.F., & Turner, R.C. (1985). Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia*, *28*(7), 412–419. <https://doi.org/10.1007/BF00280883>
- Metro, D., Tardugno, R., Papa, M., Bisignano, C., Manasseri, L., Calabrese, G., Gervasi, T., Dugo, G., & Cicero, N. (2018). Adherence to the Mediterranean diet in a Sicilian student population. *Natural product research*, *32*(15), 1775–1781. <https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1402317>
- Miller, J., Wells, L., Nwulu, U., Currow, D., Johnson, M.J., & Skipworth, R.J.E. (2018). Validated screening tools for the assessment of cachexia, sarcopenia, and malnutrition: a systematic review. *The American journal of clinical nutrition*, *108*(6), 1196–1208. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy244>
- Morán Fagúndez, L.J., Rivera Torres, A., González Sánchez, M.E., de Torres Aured, M.L., Pérez Rodrigo, C., & Irlés Rocamora, J.A. (2015). Diet history: Method and applications. *Nutricion hospitalaria*, *31* Suppl 3, 57–61. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8752>

- Moreno-Valdespino, C.A., Luna-Vital, D., Camacho-Ruiz, R.M., & Mojica, L. (2020). Bioactive proteins and phytochemicals from legumes: Mechanisms of action preventing obesity and type-2 diabetes. *Food research international (Ottawa, Ont.)*, *130*, 108905. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108905>
- Nagata, C., Nakamura, K., Wada, K., Tsuji, M., Tamai, Y., & Kawachi, T. (2013). Branched-chain amino acid intake and the risk of diabetes in a Japanese community: the Takayama study. *American journal of epidemiology*, *178*(8), 1226–1232. <https://doi.org/10.1093/aje/kwt112>
- Naureen, Z., Bonetti, G., Medori, M.C., Aquilanti, B., Velluti, V., Matera, G., Iaconelli, A., & Bertelli, M. (2022). Foods of the Mediterranean diet: lacto-fermented food, the food pyramid and food combinations. *Journal of preventive medicine and hygiene*, *63*(2 Suppl 3), E28–E35. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2744>
- Ortega, R.M., Aparicio Vizueté, A., Jiménez Ortega, A.I., & Rodríguez Rodríguez, E. (2015). CEREALES DE GRANO COMPLETO Y SUS BENEFICIOS SANITARIOS [Wholegrain cereals and sanitary benefits]. *Nutricion hospitalaria*, *32 Suppl 1*, 25–31. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.sup1.9475>
- Ortega, R.M., Pérez-Rodrigo, C., & López-Sobaler, A.M. (2015). Dietary assessment methods: dietary records. *Nutricion hospitalaria*, *31 Suppl 3*, 38–45. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8749>
- Osadchiy, T., Poliakov, I., Olivier, P., Rowland, M., & Foster, E. (2020). Progressive 24-Hour Recall: Usability Study of Short Retention Intervals in Web-Based Dietary Assessment Surveys. *Journal of medical Internet research*, *22*(2), e13266. <https://doi.org/10.2196/13266>
- Pérez Rodrigo, C., Aranceta, J., Salvador, G., & Varela-Moreiras, G. (2015). Food frequency questionnaires. *Nutricion hospitalaria*, *31 Suppl 3*, 49–56. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8751>
- Pezzana, A., Cardamone, E., Caturano, F., Di Nucci, A., Devecchi, A., Fratianni, S., & Scrofani, A. (2022). Dieta mediterranea come modello di dieta tradizionale, sana e sostenibile e prevenzione delle malattie croniche non trasmissibili. *Est DIEM*, Ministero della salute. https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_notizie_6109_0_file.pdf
- Riboli, E., Hunt, K., Slimani, N., Ferrari, P., Norat, T., Fahey, M., Charrondière, U.R., Hémon, B., Casagrande, C., Vignat, J., Overvad, K., Tjønneland, A., Clavel-Chapelon, F., Thiébaud, A.,

Wahrendorf, J., Boeing, H., Trichopoulos, D., Trichopoulou, A., Vineis, P., Palli, D., Bueno-de-Mesquita, H.B., Peeters, P.H., Lund, E., Engeset, D., González C.A., Barricarte, A., Berglund, G., Hallmans, G., Day, N.E., Key, T.J., Kaaks, R., & Saracci, R. (2002). European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): study populations and data collection. *Public Health Nutrition*, 5(6b), 1113–1124. doi:10.1079/PHN2002394

Richardson, L.A., Izuora, K., & Basu, A. (2022). Mediterranean Diet and Its Association with Cardiovascular Disease Risk Factors: A Scoping Review. *International journal of environmental research and public health*, 19(19), 12762. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912762>

Rivellese, A.A., Annuzzi, G., Bozzetto, L., Costabile, G., & Vitale, M. (2023). *Nutrizione Umana* (2°ed.). Napoli: Idelson – Gnocchi.

Robinson, A.T., Edwards, D.G., & Farquhar, W.B. (2019). The Influence of Dietary Salt Beyond Blood Pressure. *Current hypertension reports*, 21(6), 42. <https://doi.org/10.1007/s11906-019-0948-5>

Romaguera, D., Norat, T., Vergnaud, A.C., Mouw, T., May, A.M., Agudo, A., Buckland, G., Slimani, N., Rinaldi, S., Couto, E., Clavel-Chapelon, F., Boutron-Ruault, M.C., Cottet, V., Rohrmann, S., Teucher, B., Bergmann, M., Boeing, H., Tjønneland, A., Halkjaer, J., Jakobsen, M.U., ... Peeters, P.H. (2010). Mediterranean dietary patterns and prospective weight change in participants of the EPIC-PANACEA project. *The American journal of clinical nutrition*, 92(4), 912–921. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29482>

Román-Viñas, B., Ribas Barba, L., Ngo, J., Martínez-González, M.A., Wijnhoven, T.M., & Serra-Majem, L. (2009). Validity of dietary patterns to assess nutrient intake adequacy. *The British journal of nutrition*, 101 Suppl 2, S12–S20. <https://doi.org/10.1017/S0007114509990547>

Rudrapal, M., Khairnar, S.J., Khan, J., Dukhyil, A.B., Ansari, M.A., Alomary, M.N., Alshabrimi, F.M., Palai, S., Deb, P.K., & Devi, R. (2022). Dietary Polyphenols and Their Role in Oxidative Stress-Induced Human Diseases: Insights into Protective Effects, Antioxidant Potentials and Mechanism(s) of Action. *Frontiers in pharmacology*, 13, 806470. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.806470>

Salas-Salvadó, J., Bulló, M., Babio, N., Martínez-González, M.Á., Ibarrola-Jurado, N., Basora, J., Estruch, R., Covas, M.I., Corella, D., Arós, F., Ruiz-Gutiérrez, V., Ros, E., & PREDIMED

Study Investigators (2011). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with the Mediterranean diet: results of the PREDIMED-Reus nutrition intervention randomized trial. *Diabetes care*, *34*(1), 14–19. <https://doi.org/10.2337/dc10-1288>

Salvador Castell, G., Serra-Majem, L., & Ribas-Barba, L. (2015). What and how much do we eat? 24-hour dietary recall method. *Nutricion hospitalaria*, *31 Suppl 3*, 46–48. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8750>

Saravia, L., Miguel-Berges, M.L., Iglesia, I., Nascimento-Ferreira, M.V., Perdomo, G., Bove, I., ... Moreno, L.A. (2021). Relative validity of FFQ to assess food items, energy, macronutrient and micronutrient intake in children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, *125*(7), 792–818. doi:10.1017/S0007114520003220

Schatzkin, A., Kipnis, V., Carroll, R.J., Midthune, D., Subar, A.F., Bingham, S., Schoeller, D.A., Troiano, R.P., & Freedman, L.S. (2003). A comparison of a food frequency questionnaire with a 24-hour recall for use in an epidemiological cohort study: results from the biomarker-based Observing Protein and Energy Nutrition (OPEN) study. *International journal of epidemiology*, *32*(6), 1054–1062. <https://doi.org/10.1093/ije/dyg264>

Schröder, H., Fitó, M., Estruch, R., Martínez-González, M. A., Corella, D., Salas-Salvadó, J., Lamuela-Raventós, R., Ros, E., Salaverria, I., Fiol, M., Lapetra, J., Vinyoles, E., Gómez-Gracia, E., Lahoz, C., Serra-Majem, L., Pintó, X., Ruiz-Gutierrez, V., & Covas, M. I. (2011). A short screener is valid for assessing Mediterranean diet adherence among older Spanish men and women. *The Journal of nutrition*, *141*(6), 1140–1145. <https://doi.org/10.3945/jn.110.135566>

Serra-Majem, L., Bes-Rastrollo, M., Román-Viñas, B., Pfrimer, K., Sánchez-Villegas, A., & Martínez-González, M.A. (2009). Dietary patterns and nutritional adequacy in a Mediterranean country. *The British journal of nutrition*, *101 Suppl 2*, S21–S28. <https://doi.org/10.1017/S0007114509990559>

Shai, I., Shahar, D.R., Vardi, H., & Fraser, D. (2004). Selection of food items for inclusion in a newly developed food-frequency questionnaire. *Public health nutrition*, *7*(6), 745–749. <https://doi.org/10.1079/phn2004599>

Shatylo, S., & Solovyova, G. (2024). Adaptation and validation of the EPIC-Norfolk food frequency questionnaire for assessing dietary intake in Ukrainian adults. *BMJ nutrition, prevention & health*, *7*(1), 160–165. <https://doi.org/10.1136/bmjnp-2023-000703>

- Shim, J.S., Oh, K., & Kim, H.C. (2014). Dietary assessment Methods in epidemiologic studies. *Epidemiology and health*, *36*, e2014009. <https://doi.org/10.4178/epih/e2014009>
- Silva, N.F., Sichieri, R., Pereira, R.A., Silva, R.M., & Ferreira, M.G. (2013). Reproducibility, relative validity and calibration of a food frequency questionnaire for adults. *Cadernos de saude publica*, *29*(9), 1783–1794. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00120312>
- Simopoulos, A.P. (2006). Evolutionary aspects of diet, the omega-6/omega-3 ratio and genetic variation: nutritional implications for chronic diseases. *Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie*, *60*(9), 502–507. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2006.07.080>
- Singh, R. B., Nabavizadeh, F., Fedacko, J., Pella, D., Vanova, N., Jakabcin, P., Fatima, G., Horuichi, R., Takahashi, T., Mojto, V., Juneja, L., Watanabe, S., & Jakabcinova, A. (2022). Dietary Approaches to Stop Hypertension via Indo-Mediterranean Foods, May Be Superior to DASH Diet Intervention. *Nutrients*, *15*(1), 46. <https://doi.org/10.3390/nu15010046>
- Slimani, N., Kaaks, R., Ferrari, P., Casagrande, C., Clavel-Chapelon, F., Lotze, G., Kroke, A., Trichopoulos, D., Trichopoulou, A., Lauria, C., Bellegotti, M., Ocké, M.C., Peeters, P.H., Engeset, D., Lund, E., Agudo, A., Larrañaga, N., Mattisson, I., Andren, C., Johansson, I., ... Riboli, E. (2002). European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) calibration study: rationale, design and population characteristics. *Public health nutrition*, *5*(6B), 1125–1145. <https://doi.org/10.1079/PHN2002395>
- Sofi, F., Cesari, F., Abbate, R., Gensini, G.F., & Casini, A. (2008). Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed.)*, *337*, a1344. <https://doi.org/10.1136/bmj.a1344>
- Steinemann, N., Grize, L., Ziesemer, K., Kauf, P., Probst-Hensch, N., & Brombach, C. (2017). Relative validation of a food frequency questionnaire to estimate food intake in an adult population. *Food & nutrition research*, *61*(1), 1305193. <https://doi.org/10.1080/16546628.2017.1305193>
- Subar, A.F., Freedman, L.S., Tooze, J.A., Kirkpatrick, S.I., Boushey, C., Neuhaus, M.L., Thompson, F.E., Potischman, N., Guenther, P.M., Tarasuk, V., Reedy, J., & Krebs-Smith, S.M. (2015). Addressing Current Criticism Regarding the Value of Self-Report Dietary Data. *The Journal of nutrition*, *145*(12), 2639–2645. <https://doi.org/10.3945/jn.115.219634>

Tang, L., Zirpoli, G.R., Guru, K., Moysich, K.B., Zhang, Y., Ambrosone, C.B., & McCann, S. E. (2008). Consumption of raw cruciferous vegetables is inversely associated with bladder cancer risk. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 17(4), 938–944. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-07-2502>

Tárraga Marcos, A., Panisello Royo, J.M., Carbayo Herencia, J.A., López Gil, J.F., García Cantó, E., & Tárraga López, P.J. (2021). Valoración de la adherencia a la dieta mediterránea en estudiantes universitarios de Ciencias de la Salud y su relación con el nivel de actividad física [Assessment of adherence to the Mediterranean diet in university Health Sciences students and its relationship with level of physical activity]. *Nutricion hospitalaria*, 38(4), 814–820. <https://doi.org/10.20960/nh.03531>

Tessari, S., Casazza, M., De Boni, G., Bertoncetto, C., Fonzo, M., Di Pieri, M., & Russo, F. (2021). Promoting health and preventing non-communicable diseases: evaluation of the adherence of the Italian population to the Mediterranean Diet by using the PREDIMED questionnaire. *Annali di igiene: medicina preventiva e di comunita*, 33(4), 337–346. <https://doi.org/10.7416/ai.2020.2393>

Thielecke, F., & Jonnalagadda, S.S. (2014). Can whole grain help in weight management? *Journal of clinical gastroenterology*, 48 Suppl 1, S70–S77. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000000243>

Thompson, F.E., Subar, A.F. Chapter 1 - Dietary Assessment Methodology. *In Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease (Fourth Edition)*; Coulston, A.M., Boushey, C.J., Ferruzzi, M.G., Delahanty, L.M., Eds.; Academic Press, 2017; pp. 5–48 ISBN 978-0-12-802928-2

Thondre P.S. (2013). Food-based ingredients to modulate blood glucose. *Advances in food and nutrition research*, 70, 181–227. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416555-7.00005-9>

Tsubono, Y., Kobayashi, M., Sasaki, S., Tsugane, S., & JPHC (2003). Validity and reproducibility of a self-administered food frequency questionnaire used in the baseline survey of the JPHC Study Cohort I. *Journal of epidemiology*, 13(1 Suppl), S125–S133. https://doi.org/10.2188/jea.13.1sup_125

Ubago-Guisado, E., Rodríguez-Barranco, M., Ching-López, A., Petrova, D., Molina-Montes, E., Amiano, P., Barricarte-Gurrea, A., Chirlaque, M.D., Agudo, A., & Sánchez, M.J. (2021). Evidence Update on the Relationship between Diet and the Most Common Cancers from the

European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study: A Systematic Review. *Nutrients*, 13(10), 3582. <https://doi.org/10.3390/nu13103582>

Urquiaga, I., Echeverría, G., Dussailant, C., & Rigotti, A. (2017). Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea [Origin, components and mechanisms of action of the Mediterranean diet]. *Revista medica de Chile*, 145(1), 85–95. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872017000100012>

Vandevijvere, S., De Vriese, S., Huybrechts, I., Moreau, M., Temme, E., De Henauw, S., De Backer, G., Kornitzer, M., Leveque, A., & Van Oyen, H. (2009). The gap between food-based dietary guidelines and usual food consumption in Belgium, 2004. *Public health nutrition*, 12(3), 423–431. <https://doi.org/10.1017/S1368980008002164>

Willett, W.C., & Hu, F.B. (2007). The food frequency questionnaire. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 16(1), 182–183. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-06-0843>

Willett, W.C., Sacks, F., Trichopoulou, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E., & Trichopoulos, D. (1995). Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *The American journal of clinical nutrition*, 61(6 Suppl), 1402S–1406S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/61.6.1402S>

World Health Organization (2003) *Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases*. Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series no. 916. Geneva: WHO.

Yang, Y.J., & Kim, J. (2014). Factors in relation to bone mineral density in Korean middle-aged and older men: 2008-2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Annals of nutrition & metabolism*, 64(1), 50–59. <https://doi.org/10.1159/000362425>

Zhao, D., Gong, Y., Huang, L., Lv, R., Gu, Y., Ni, C., Zhu, D., Yang, M., Rong, S., Zhang, R., & Yuan, C. (2024). Validity of food and nutrient intakes assessed by a food frequency questionnaire among Chinese adults. *Nutrition journal*, 23(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s12937-024-00921-9>

Zhuang, M., Yuan, Z., Lin, L., Hu, B., Wang, X., Yang, Y., Chen, X., Jin, L., Lu, M., & Ye, W. (2012). Reproducibility and relative validity of a food frequency questionnaire developed for adults in Taizhou, China. *PloS one*, 7(11), e48341. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048341>

APPENDICE A

24 Hour Dietary Recall

Developed by the Centre for Public Health Nutrition Research at the University of Dundee

Name _____

Date _____

Gender _____

Date of Birth _____

Time	Amount	Description of Food or Drink and Leftovers

APPENDICE B

Questionario PREDIMED

Questionario sull'aderenza alla Dieta mediterranea PREDIMED Adulti

1. Utilizza olio extravergine di oliva come principale condimento in cucina? si 1 no 0
2. Quanto olio utilizza (compreso l'olio usato per friggere , insalate, etc) ≥4 cucchiaini=1
3. Quante porzioni di verdura consuma al giorno? (1 porzione : 200 g) ≥2 porzioni=1
4. Quanti frutti (compresi i succhi di frutta naturali) consuma al giorno? ≥3 porzioni=1
5. Quante porzioni di carne rossa, hamburger, o di prodotti a base di carne (prosciutto, salsicce, ecc), consuma al giorno? (1 porzione: 100-150 g) <1 porzioni=1
6. Quante porzioni di burro, margarina o grassi animali consuma al giorno? (1 porzione: 12 g), <1 porzioni=1
7. Quante bevande zuccherate o gassate bevi al giorno? <1 porzioni=1
8. Quanto vino bevi alla settimana? ≥7 bicchieri=1
9. Quante porzioni di legumi consuma a settimana? (1 porzione: 150 g) ≥3 porzioni=1
10. Quante porzioni di pesce o frutti di mare consuma a settimana? (1 porzione 100-150 g di pesce o 4-5 unità o 200 g di frutti di mare) ≥3 porzioni=1
11. Quante volte alla settimana consuma dolci o pasticcini commerciali (non fatti in casa), come torte, biscotti, biscotti, o crema pasticcera? <3 porzioni=1
12. Quante porzioni di frutta secca (noci, arachidi), consuma a settimana? (1 porzione 30 g) ≥3 porzioni=1
13. Preferenzialmente consuma carni bianchi quali pollo, tacchino o coniglio al posto delle carni rosse quali vitello, maiale, hamburger o salsicce? si 1 no 0
14. Quante volte alla settimana consuma verdure, pasta, riso o altri piatti conditi con soffritto (salsa fatta con pomodoro e cipolla, porro, o aglio e cotto con olio d'oliva)? ≥2 porzioni=1

Score:

≤5 *Scarsa aderenza*

6 – 9= *media aderenza*

≥10 *Buona aderenza*

Punteggio Totalizzato: _____

Livello di aderenza