



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

**DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE**

**Corso di laurea Magistrale in BIOLOGIA MOLECOLARE E APPLICATA  
curriculum Scienze della Nutrizione**

**IMPATTO DELLA DIETA MEDITERRANEA E DELLA PERFORMANCE  
MASTICATORIA SULLO STATO NUTRIZIONALE IN STUDENTI  
UNIVERSITARI**

**IMPACT OF MEDITERRANEAN DIET AND CHEWING  
PERFORMANCE ON NUTRITIONAL STATUS IN UNIVERSITY  
STUDENTS**

Tesi di Laurea Magistrale di:  
FEDERICA BALLARINI

Relatore:  
Chiar.ma Prof.ssa  
ARIANNA VIGNINI

Correlatori:  
Chiar.mo Prof.re  
GIORGIO RAPPELLI

Chiar.ma Dott.ssa  
ALICE DI PAOLO

Anno Accademico 2022/2023



1. INTRODUZIONE	5
1.1 L'età adulta emergente	6
1.2 Cattive abitudini alimentari negli studenti	7
1.3 Dieta Mediterranea	12
1.4 Aderenza alla dieta Mediterranea negli studenti	18
1.5 Salute orale	22
1.6 Funzione masticatoria	30
1.7 Correlazione fra salute orale e deterioramento cognitivo	33
1.8 Correlazione fra salute orale e dieta	34
2. SCOPO DELLA TESI	39
3. MATERIALI E METODI	43
3.1 Caratteristiche del campione	44
3.2 Anamnesi nutrizionale	48
3.2.1 Peso	48
3.2.2 BMI	48
3.2.3 Circonferenza vita	49
3.2.4 Circonferenza fianchi	50
3.2.5 Rapporto vita/fianchi (waist-hip ratio WHR)	50
3.2.6 Hand grip test	51
3.2.7 Misurazione bioimpedenziometrica	52

3.3 Anamnesi odontoiatrica	56
3.3.1 Test della performance masticatoria	56
3.4 Analisi statistica	60
4. RISULTATI	61
5 DISCUSSIONE	85
6 CONCLUSIONE	91

# **1 INTRODUZIONE**

### ***1.1 L'età adulta emergente***

Negli ultimi anni, per via della mancanza di opportunità di lavoro per i giovani, insieme all'aumento dei costi della vita, il percorso verso l'indipendenza e l'età adulta è diventato sempre più complesso; per questo è stata creata una nuova fase nel corso della vita chiamata età adulta emergente (EA). La fase comincia fra i 17-18 anni dove i ragazzi sono indipendenti, ma vivono ancora con i genitori, iniziano ad impegnarsi sentimentalmente, frequentano ancora la scuola superiore. Questa fase finisce fra i 25 e i 30 anni dove la maggior parte degli adulti emergenti vive in maniera indipendente e ha una prospettiva di carriera chiara. In realtà, il modo in cui si attraversa questa fase della vita dipende dalle risorse personali, sociali e familiari. Non tutti seguono lo stesso percorso. Il 40% non prosegue l'istruzione post liceale, la restante parte entra all'università subito dopo il diploma, ma una parte abbandona o interrompe gli studi con periodo di lavoro. L'aspetto interessante da sottolineare, è che solo una minoranza di adulti emergenti è impegnata in lavori a tempo pieno, limitandone le opportunità economiche. Durante questo periodo, gli individui iniziano a sviluppare le qualità necessarie per diventare autosufficienti e ottenere un livello di istruzione e formazione che pone le basi per il lavoro durante l'età adulta [1].

Per quanto riguarda il dispendio energetico, è possibile osservare che la curva metabolica (Figura 1) ha un picco massimo nell'infanzia e tende a scendere del 3% ogni anno fino al raggiungimento dei 20 anni, dove rimane circa stabile fino ai 60 anni e poi riinizia a scendere.

Quindi la spesa totale aumenta durante l'infanzia, è stabile durante l'età adulta, che comprende anche l'età adulta emergente, e diminuisce negli anziani [2].

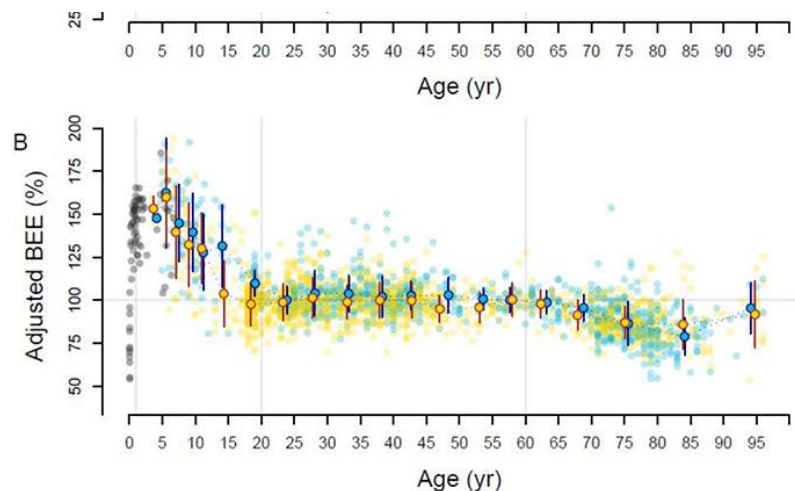


Figura 1. Variazione della spesa basale in base all'età [2].

### ***1.2 Cattive abitudini alimentari negli studenti***

Il passaggio dall'adolescenza all'età adulta è un periodo nel quale vengono plasmate le abitudini alimentari di tutta la vita. Si ha una crescente indipendenza, autonomia e responsabilità. È spesso il primo periodo di tempo in cui gli individui prendono decisioni autonome su "come, cosa, dove e quando

mangiare" [3], ed è quindi una fase cruciale della vita per stabilire comportamenti e abitudini salutari. Per molti, il passaggio all'età adulta si traduce in un cambiamento nella qualità della dieta [3]. Studi dimostrano che il consumo di frutta, verdura e latte generalmente inizia a diminuire [4]. Larson rileva nel campione di adolescenti da lui analizzato, una ridotta assunzione giornaliera di frutta e verdura, in media di 0.7 porzioni durante la transizione dalla prima alla media adolescenza e di 0.6 porzioni dalla media alla tarda adolescenza, sebbene questi ortaggi siano altamente raccomandati per una dieta sana ed equilibrata [4]. In Italia, solo il 45% dei giovani consuma almeno una porzione di verdura al giorno [5], mentre il consumo di bevande zuccherate e snack tende sempre più ad aumentare [4,6,7].

La transizione verso la giovane età adulta è stata anche associata ad una maggiore frequenza di consumo fast-food e ad una frequenza ridotta del consumo della colazione: abitudini correlate ad una diminuzione della qualità della dieta. Inoltre, fra l'adolescenza e la giovane età adulta, con l'aumento dell'indipendenza, iniziano comportamenti associati all'aumento del peso, come il consumo eccessivo di alcol e un basso livello di attività fisica [8].

I tassi di sovrappeso e obesità sono aumentati drasticamente negli ultimi decenni e le cattive abitudini alimentari diventano i principali fattori che possono portare all'aumento di peso nell'età adulta emergente. Tra i ragazzi,



gli ostacoli all'alimentazione sana sono i limiti di tempo, gli spuntini malsani, il cibo ipercalorico, lo stress, i prezzi elevati del cibo sano, e il facile accesso al cibo spazzatura. A favorire, invece, un comportamento alimentare sano sono l'educazione alimentare, il coinvolgimento nella preparazione del cibo e l'attività fisica. Molto influente sull'atteggiamento dei ragazzi è il comportamento alimentare dei genitori e la pressione sociale degli amici [9]; non bisogna sottovalutare il ruolo dei genitori nel plasmare il concetto di sana alimentazione e nell'incoraggiare i bambini ad attività salutari, sia legate all'alimentazione (es. preparazione del cibo) che più fisiche (es. sport, attività all'aria aperta) [9].

Secondo un'analisi mirata sui comportamenti a rischio nei giovani uomini Ashton e coll. [10] hanno identificato l'obesità come un grave pericolo per la salute con un tasso di incidenza che raggiunge il 29% della popolazione nell'età compresa tra 20 e 39 anni. È interessante comprendere come in questo ambiente ricco di cibo, avendo quindi più o meno tutti i ragazzi gli stessi stimoli, alcuni individui siano in grado di regolare l'assunzione di cibo. Coloro che riescono a mantenere uno stile di vita sano percepiscono le stesse barriere di chi non ha lo stesso successo, ma i primi sono in grado di impiegare tecniche di autocontrollo per superare queste barriere. È proprio l'esercizio all'autocontrollo che riesce a formare sane abitudini alimentari [11].

Lo stato del peso nella giovane età adulta porterà poi anche conseguenze sulla salute futura dei soggetti [11]. Infatti, come riportato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) [12], le malattie in età adulta sono dovute a comportamenti a rischio per la salute che iniziano proprio durante l'adolescenza.

L'università è un periodo critico per quanto riguarda le scelte alimentari. Alcuni studi hanno dimostrato che gli studenti universitari tendono ad ingrassare di più rispetto a quelli che non frequentano l'università.

Sogari e coll. [9] andando ad analizzare un campione universitario, hanno mostrato un'alta disinformazione; ad esempio, la maggior parte dei ragazzi analizzati valutava lo spuntino come un'abitudine alimentare malsana, mentre il consumo di alcol non era stato menzionato come un comportamento sbagliato. L'analisi ha indagato anche le preferenze alimentari del campione. L'estremo impegno dedicato all'università veniva visto come ostacolo nel mantenimento di uno stile di vita sano. Nella ricerca è emerso anche che una volta usciti dalle loro case natali, per andare a vivere indipendenti a causa dell'università, i ragazzi tendessero ad avere cambiamenti negativi in termini di alimentazione sana. Quasi tutti i partecipanti credevano di non avere abbastanza tempo per preparare pasti salutari; inoltre, la percezione relativa dei costi elevati per l'acquisto di cibi sani (ad esempio frutta e verdura) era uno dei

principali ostacoli a una dieta variata [13]. Per molti studenti il cibo spazzatura è molto più economico del cibo salutare.

Tra questi giovani adulti analizzati emergeva l'importanza delle relazioni interpersonali nell'alimentazione. Infatti, i ragazzi affermavano che vedendo mangiare i loro coinquilini/partner in maniera sana anche loro erano portati a fare lo stesso.

L'ambiente universitario potrebbe avere un'influenza sia positiva che negativa sulle abitudini alimentari.

Per gli studenti universitari, la fase di transizione dal vivere in casa al vivere da soli/con coinquilini, durante il periodo dell'istruzione post-secondaria, è uno dei cambiamenti di vita più importanti, e molte scelte alimentari ne risultano profondamente coinvolte. Come indicato da alcuni autori [13,11,14], tra i fattori più comuni segnalati come ostacoli per una dieta sana, oltre a quelli sopra indicati, si hanno anche la mancanza di motivazione nella preparazione del cibo e lo stress/noia. Anche alcune caratteristiche dell'università, come la sistemazione abitativa (ad esempio, dormitorio, fuori dal campus, con i genitori) o gli orari accademici (ad esempio, lezioni, esami, ecc.) influenzano i comportamenti alimentari dei ragazzi [15,16].

Arroyo e Racandio [17] sono riusciti a trarre, nel loro studio, conclusioni interessanti analizzando le abitudini alimentari degli studenti dell'Università

Statale dei Paesi Baschi. La prevalenza di sovrappeso e obesità per il campione totale risultava del 17.5% con prevalenza maggiore nei ragazzi. Tramite un questionario sono riusciti a ricavare che l'indice medio di qualità della dieta era significativamente più basso fra i ragazzi in sovrappeso o obesi, mentre le ragazze tendevano ad avere una qualità della dieta migliore; si sono soffermati anche sull'abitudine di consumo degli alcolici. È molto comune l'aumento dell'assunzione dell'alcol, in questa fascia di età, e sembrerebbe che i ragazzi che consumano alcol più di tre volte a settimana tendano ad avere una qualità della dieta inferiore.

È naturale trarre come conclusione di tutti questi studi svolti sugli studenti che l'obiettivo principale dovrebbe essere cercare di migliorare la conoscenza delle linee guida in ambito alimentare. L'educazione alimentare è necessaria già dalle scuole elementari e medie per evitare insorgenza di queste abitudini malsane [17].

### ***1.3 Dieta Mediterranea***

La Dieta Mediterranea (MedDiet) è stata identificata per la prima volta da Ancel Keys, biologo, fisiologo ed epidemiologo statunitense, che negli anni '50 si trasferì in Italia, dove poté studiare il modello alimentare mediterraneo. La MedDiet è una dieta povera di grassi saturi e ricca di oli vegetali. Venne osservata in Grecia e nell'Italia meridionale durante gli anni '50 [18].

Viene considerata uno dei modelli alimentari più salutari al mondo grazie a una combinazione di cibi ricchi principalmente di antiossidanti e nutrienti antinfiammatori. Molti studi hanno dimostrato la relazione fra un alto livello di aderenza alla MedDiet e la diminuzione di alcune malattie croniche (le malattie cardiovascolari, il diabete, ecc...) e il cancro. Infatti, grazie ai suoi effetti protettivi nel ridurre i processi ossidativi e infiammatori delle cellule, la MedDiet è considerata come una tecnica facilmente gestibile per combattere l'insorgenza dei tumori. Sugli anziani, MedDiet e stile di vita sano (attività fisica sufficiente, non fumatori e consumo moderato di alcol), sono associati ad un basso rischio di malattie cardiovascolari e mortalità per tutte le cause. La MedDiet inoltre, è stata vista posticipare il declino cognitivo e diminuire il rischio di depressione [19].

I benefici per la salute dimostrati dalla MedDiet riguardano anche il microbiota intestinale: ne viene migliorata la composizione e la salute grazie all'alto contenuto di fibre prebiotiche, amidi e sostanze nutritive [20].

Il modello di MedDiet ha dimostrato avere una migliore impronta ecologica rispetto alle altre diete dei paesi industrializzati. L'aumento dei redditi e l'urbanizzazione stanno portando ad un cambiamento nella dieta globale, che porta alla aumentata assunzione di alimenti ricchi di zuccheri raffinati, grassi saturi, oli e carne. Questa transizione alimentare sta avendo un impatto

significativo sull'ambiente e sulla salute umana. Infatti, se non verranno prese misure adeguate, entro il 2050 queste tendenze alimentari potrebbero contribuire ad un aumento stimato dell'80% delle emissioni globali di gas serra derivanti dall'agricoltura e dal disboscamento.

I cambiamenti nelle abitudini alimentari aumentano in modo significativo l'incidenza di malattie come il diabete di tipo 2 (T2DM), le malattie coronariche e altre malattie croniche non trasmissibili, che hanno un impatto negativo sull'aspettativa di vita globale. Queste patologie sono strettamente legate alle diete poco salutari [21].

L'implementazione di soluzioni che affrontino il trilemma dieta-ambiente-salute rappresenta una sfida globale, ma anche un'opportunità di grande importanza per la salute pubblica e per la tutela dell'ambiente. È necessario adottare politiche e iniziative che promuovano una transizione verso diete più sostenibili, incentivate da una maggiore consapevolezza e educazione alimentare, oltre che da strategie che favoriscano la produzione e l'accesso ad alimenti salutari e a basso impatto ambientale. Solo attraverso un impegno collettivo a livello globale sarà possibile affrontare con successo questa sfida e sfruttare le opportunità per migliorare sia la nostra salute che l'ambiente che ci circonda.

Diete che offrono benefici per la salute potrebbero, se ampiamente adottate, ridurre le emissioni globali di gas serra nell'agricoltura, ridurre il disboscamento e le conseguenti estinzioni di specie, e aiutare a prevenire le malattie croniche non trasmissibili legate all'alimentazione [22].

Nello studio di Seconda e Baudry [23] sono stati confrontati 4 gruppi di partecipanti divisi in: i) consumatori convenzionali e seguaci della Dieta non Mediterranea (Conv-NoMed), ii) consumatori convenzionali e seguaci della Dieta Mediterranea (Conv-Med), iii) consumatori biologici e seguaci della Dieta non Mediterranea (Org-NoMed), iv) consumatori di prodotti biologici e seguaci della Dieta Mediterranea (Org-Med). I soggetti che seguivano l'ultima tipologia di dieta erano i consumatori che meglio si adattavano al concetto di sostenibilità come prescritto dalla FAO, ad eccezione delle considerazioni economiche. Ciò è dovuto principalmente al maggior consumo di alimenti di origine vegetale locali e di stagione e al minor consumo di prodotti di origine animale. L'aumento dell'assunzione di alimenti biologici è stato associato ad una miglior qualità nutrizionale complessiva e ad un indice di massa corporea inferiore, portando, però, anche ad un accrescimento dei costi monetari della dieta [24].

Nella Figura 2 è riportato un esempio della piramide alimentare nella MedDiet. Gli alimenti che si trovano alla base sono quelli che dovrebbero essere

consumati con più frequenza e più grammi al giorno; infatti, le linee guida della MedDiet indicano un'elevata assunzione di olio extravergine di oliva, verdure, frutta, cereali (soprattutto se integrali), noci e legumi. Le fonti proteiche animali sono posizionate in modo da suggerire una minore frequenza di consumo, ed è preferibile un'assunzione moderata di pesce, carne e latticini. La parte superiore della piramide presenta cibi sia animali che ricchi di zuccheri, che dovrebbero essere consumati solo occasionalmente (es. carni rosse e lavorate, pasticcini e dolci). Rispetto alla precedente versione del 2011, l'ultima revisione della piramide alimentare sottolinea con maggior forza, un minore consumo di carni rosse e latticini bovini, e un aumento dell'uso di legumi e alimenti vegetali ecologici coltivati localmente. La piramide alimentare acquista una nuova dimensione affrontando non solo questioni sanitarie, ma anche ambientali. Viene infatti messa in risalto la preferenza per il cibo locale, stagionale, fresco e minimamente trasformato, sostenendo la biodiversità e la tradizione [22].

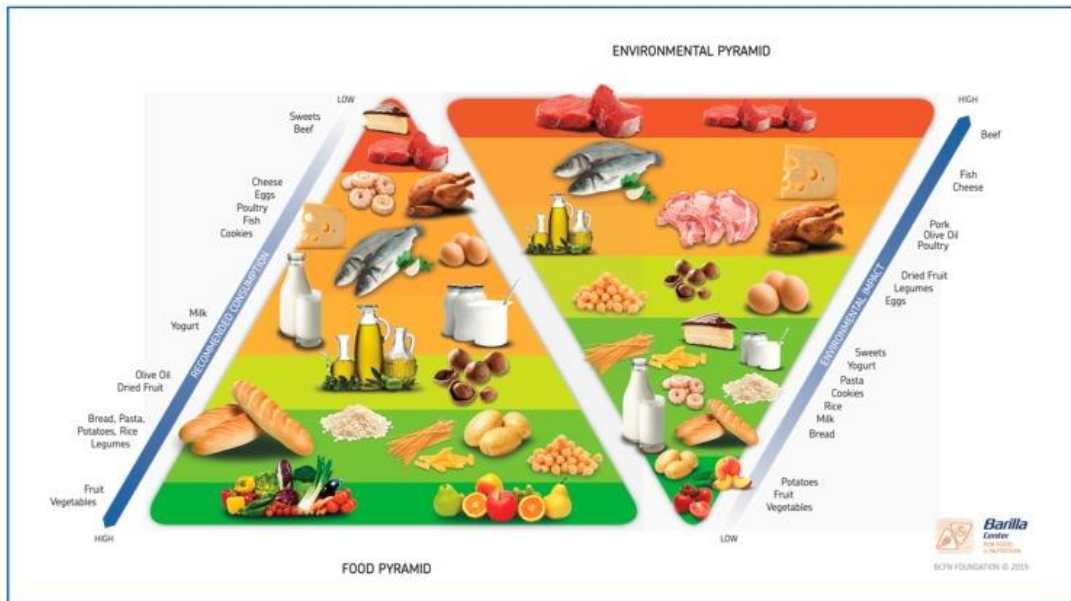




Figura 2. Piramide alimentare della dieta Mediterranea [22].

La Barilla, a proposito dell'aumentato interesse ecologico, ha proposto un sistema a doppia piramide in cui il messaggio è che tutti gli alimenti possono rientrare in una dieta sana e sostenibile, se assunti nelle giuste quantità. Riporta una piramide alimentare associata con una piramide ambientale (Figura 3) in cui viene indicato l'impatto che la produzione di quegli alimenti ha sull'ambiente. Gli indicatori considerati per valutare l'impatto ambientale di ogni singolo alimento sono: il Carbon footprint che quantifica  $CO_2$  e le emissioni di gas serra; il Water footprint che valuta il volume di  $H_2O$  utilizzato per produrre l'alimento; l'Ecological footprint che misura l'impatto dell'uomo sull'ambiente nel processo produttivo (somma dei terreni coltivati, dei pascoli,

delle zone di pesca e delle foreste necessari per produrre l'energia e gli alimenti essenziali per le attività umane; produzione e smaltimento dei rifiuti emessi; realizzazione di infrastrutture finalizzate alla produzione, ecc ...) [25].



*Figura 3. Doppia Piramide proposta dal Barilla Center for Food and Nutrition [25].*

#### **1.4 Aderenza alla MedDiet negli studenti**

L'occidentalizzazione della dieta europea, data dalla globalizzazione dei mercati, ha portato all'abbandono da parte delle generazioni più giovani dei modelli alimentari tradizionali [26], poiché si ha più accesso a gruppi alimentari non mediterranei come grassi animali, oli vegetali (diversi dall'olio d'oliva), zucchero e carne rossa [27]. Nel complesso, gli studi [27] mostrano bassi tassi di adesione alla MedDiet, in particolare tra i giovani che tendono ad allontanarsi

dalle abitudini sane. Ciò sembra essere influenzato dai cambiamenti emotivi, fisiologici e ambientali [28] vissuti durante l'età adulta emergente, che portano a cambiamenti nei modelli dietetici, soprattutto dati dalla ricerca di praticità e velocità, con il conseguente aumento del consumo di fast food.

Per quanto riguarda i marcatori metabolici, il rapporto colesterolo totale/HDL e il colesterolo HDL sono statisticamente più favorevoli in quegli studenti con una maggiore aderenza alla MedDiet. Queste differenze possono essere spiegate dal maggior consumo di fibre associato al modello dietetico. La MedDiet è stata correlata con una diminuzione dei livelli di massa grassa, insulina e trigliceridi, il che suggerisce che potrebbe essere utile nel trattamento di alcune malattie croniche come obesità, diabete, malattie cardiovascolari e sindrome metabolica [29].

La scarsa aderenza a MedDiet nei ragazzi può avere futuri impatti negativi sulla salute e sulla qualità della vita, e può influire sul benessere fisico e mentale anche nella vita adulta.

La MedDiet ha un forte impatto sulla funzione e sulla struttura del microbiota, principalmente per l'assunzione di proteine e fibre insolubili. Il ridotto contenuto di colina e L-carnitina (sostanze abbondanti in carni rosse, uova e formaggi) porta ad un ridotto rischio cardiovascolare; infatti, alti livelli di trimetilammina-N-ossido (TMAO) prodotto del loro metabolismo, determina

un aumento dell'infiammazione vascolare e un effetto pro-trombotico attraverso la promozione dell'iperresponsività piastrinica; questi fattori sono probabilmente associati alla patogenesi dell'obesità e del T2DM [30].

Diversi studi hanno analizzato l'aderenza alla dieta MedDiet nei ragazzi. Nello studio di Gracia e Burriel [31] hanno partecipato 284 studenti. Il BMI del campione era interno al range di normalità, ma il 75% degli studenti rifletteva una scarsa attività fisica o uno stile di vita sedentario. In media la dieta degli studenti era ripartita in 17% delle calorie totali proveniente da proteine, il 43% da carboidrati e il 40% da lipidi. La principale fonte di proteine era di origine animale (la carne, 38.1%) seguita dai cereali (19.4%) e dai latticini (15.6%). Rispetto al modello mediterraneo le più importanti deviazioni erano un basso consumo di frutta e verdura e un elevato consumo di carne e latticini. Il 96.1% dei soggetti ha ottenuto un punteggio "scarso" o "ha bisogno di miglioramenti" per quanto riguarda la qualità della propria dieta e solo il 5.3% degli studenti ha raggiunto un'elevata aderenza alla MedDiet.

Per quanto riguarda le ragazze, queste tendono ad avere un tasso di sovrappeso minore rispetto ai ragazzi [31].

Solo il 9.1% del campione analizzato nello studio di Mistretta e Morventano [32] aveva un'elevata aderenza alla MedDiet. L'assunzione di verdure è risultata inversamente correlata al sovrappeso, mentre una maggiore assunzione di

dolci, bevande zuccherate e fast food ne è direttamente associata. Una buona aderenza alla MedDiet ha comportato una riduzione del 30% delle probabilità di essere in sovrappeso o obesi sia nei ragazzi che nelle ragazze.

Infatti, il modello alimentare mediterraneo è risultato significativamente coinvolto nel peso dei giovani adulti.

Tra le analisi condotte quella di Ferreira e Rodrigues [33] ha studiato l'adesione alla MedDiet in 305 studenti dell'Università Lusófona, provenienti da diversi corsi accademici, correlati o meno alle scienze della salute. Per valutare l'adesione alla MedDiet, i partecipanti hanno risposto a un questionario di 14 punti. Approssimativamente, il 29% del campione totale ha mostrato una bassa aderenza, mentre il 59% l'aveva media e solo il 12% aveva un'aderenza alta alla MedDiet. Soffermendosi sulla distinzione dell'università di appartenenza si è osservato che gli studenti di nutrizione risultavano quelli, rispetto a tutto il campione analizzato, con un regime alimentare che rispettava al meglio le linee guida della MedDiet. Gli studenti di scienze farmaceutiche, pur essendo operatori sanitari, hanno mostrato una bassa aderenza, analogamente agli studenti di corsi non attinenti a scienze della salute.

Interessante è l'osservazione degli studi sul rispetto della MedDiet in studenti non europei, come quello svolto fra gli studenti universitari libanesi [34], un'indagine nutrizionale condotta su 525 studenti (53% uomini, 18-25 anni)

dell'Università di Balamand, in Libano. L'adesione alla MedDiet era più alta negli studenti più anziani e nei non fumatori. Legumi, verdura, frutta e noci sono stati consumati secondo gli standard della MedDiet da un minimo del 48.4% a un massimo del 69.5% dei partecipanti. Pollo, tacchino o coniglio erano preferiti da 66.9% dei partecipanti invece di manzo, maiale, hamburger o salsicce; tuttavia, solo il 56.2% dei partecipanti ha mostrato un'assunzione adeguata di carne rossa, hamburger o prodotti a base di carne. Soltanto il 28.8% rientra in un adeguato apporto di pesce e molluschi. La maggior parte dei partecipanti (86.3%) ha utilizzato l'olio d'oliva come principale grasso aggiunto e il 67.2% ha riferito un basso consumo di burro e derivati. Solamente la metà del campione studiato ha riportato un'adeguata assunzione di bevande gassate e dolci. La media di aderenza alla MedDiet nel campione resta comunque bassa. Altra evidenza dimostrata era la diversità della dieta nel corso della settimana [35]. Gli studenti universitari tendono ad avere un comportamento alimentare meno favorevole nel fine settimana. Questo rende il weekend un obiettivo importante per gli interventi di salute pubblica volti a migliorare il regime dietetico.

### ***1.5 Salute orale***

Per una buona salute orale diversi sono i consigli da seguire:

- Spazzolatura dei denti: spazzolare i denti due o più volte al giorno, preferibilmente dopo i pasti, utilizzando un dentifricio contenente fluoro. Assicurarsi di coprire tutte le superfici dei denti e dedicare almeno due minuti alla spazzolatura.
- Utilizzare una corretta tecnica di spazzolamento: inclinare le setole dello spazzolino a 45° rispetto alla superficie dei denti e con il movimento del polso ruotare la testina dello spazzolino dalla gengiva verso il dente.
- Utilizzo del filo interdentale: utilizzare il filo interdentale una volta al giorno per rimuovere i residui della placca batterica o del cibo che si accumulano tra i denti e lungo la linea gengivale. Questo aiuta a prevenire le malattie gengivali e la formazione di carie.
- Sciacquo con collutorio: utilizzare un collutorio antimicrobico o un dentifricio con proprietà antibatteriche per risciacquare la bocca. Questo può aiutare a ridurre i batteri nocivi nella bocca.
- Limitare l'assunzione di cibi e bevande zuccherate: ridurre al minimo il consumo di cibi e bevande zuccherate, poiché lo zucchero favorisce la formazione di placca batterica e aumenta il rischio di carie. Scegliere opzioni più sane come frutta fresca, verdura e acqua.

- Visite regolari dal dentista: programmare visite regolari dal dentista almeno due volte all'anno per controlli di routine, pulizia professionale e per affrontare eventuali problemi dentali in fase precoce.
- Mantenere uno stile di vita sano: una buona salute generale può contribuire anche alla salute orale. Mantenere una dieta equilibrata, fare attività fisica regolare e gestire lo stress in modo efficace,
- Ridurre il fumo: il fumo compromette la salute delle gengive e rende la placca batterica più aggressiva.

La salute orale svolge un ruolo cruciale nella salute generale e rappresenta una componente essenziale del benessere complessivo. È stato dimostrato che esiste una stretta correlazione tra le malattie orali e altre malattie sistemiche, come il diabete, le patologie digestive, gli ictus, le malattie cardiovascolari, la sindrome metabolica, gli esiti avversi della gravidanza e l'obesità [36,37]. Esiste un'associazione anche fra parodontite e l'insorgenza di malattie coronariche [38].

Da un lato, i problemi dentali possono contribuire a uno stato pro-infiammatorio, favorendo così lo sviluppo di malattie sistemiche; dall'altro lato, le patologie sistemiche possono essere responsabili della comparsa di problemi orali. Tuttavia, nonostante l'importanza della salute orale per il benessere generale, l'assistenza sanitaria odontoiatrica viene spesso trascurata. Le



malattie orali rappresentano ancora uno dei problemi più diffusi che influiscono sulla salute generale della popolazione. La parodontite e la carie dentale, in particolare, colpiscono rispettivamente il 60% e il 36% delle persone in tutto il mondo [39].

Dato l'importante ruolo della salute orale nell'intero organismo e la diffusa presenza di malattie orali, è fondamentale uno sforzo congiunto tra dentisti e medici per preservare la salute delle persone, integrando l'assistenza odontoiatrica nella promozione della salute globale. La conoscenza e il comportamento dei professionisti della salute orale hanno un notevole impatto sulla fornitura di cure e vanno ad influenzare la salute orale dei pazienti [40]. Pertanto, è di grande importanza che gli studenti di medicina ed odontoiatria acquisiscano una solida consapevolezza della salute orale, poiché saranno i principali operatori sanitari responsabili della promozione della salute orale pubblica in futuro. Rispetto agli studenti di odontoiatria, gli studenti di medicina, spesso, hanno maggiori probabilità di interagire con pazienti svantaggiati e vulnerabili, quindi, anche i professionisti medici, dovrebbero svolgere un ruolo nella promozione della salute orale [40]. È difatti fondamentale che anche loro acquisiscano conoscenze e consapevolezza ottimali sulla salute orale, al fine di fornire ai pazienti le adeguate istruzioni su quest'ultima quando necessario. Dovrebbero possedere conoscenze sulla

frequenza dello spazzolamento dei denti, la pulizia interdentale e di tutti gli altri aspetti fondamentali per una buona igiene orale.

Il livello di istruzione è di gran lunga il fattore determinante più significativo di un buon comportamento orale [41].

Nello studio di Al-Batayneh e Owais [42] sono stati analizzati un totale di 700 studenti universitari di qualsiasi disciplina. È stato fatto compilare un questionario dove venivano raccolti dati riguardo l'età, anno di studio, facoltà, istruzione dei genitori; domande riguardanti la conoscenza della salute orale (i vantaggi di diversi ausili per l'igiene orale, i benefici del fluoro per i denti, la scelta del dentifricio, gli effetti dannosi del fumo sulla salute orale, la dieta etc..) e un'ultima parte sulle pratiche di salute orale e utilizzo dei servizi odontoiatrici (frequenza dello spazzolamento, assunzione di zuccheri, controlli dentistici di routine, etc..). Dai risultati riportati si evince che la maggioranza degli studenti (90.1%) considerava lo spazzolino un aiuto per l'igiene orale e per la prevenzione della carie. Gli studenti di odontoiatria sono stati i primi tra tutti ad utilizzare ausili per l'igiene orale e a basare la scelta del dentifricio sul contenuto di fluoro. Una gran parte degli studenti, per lo più donne, ha dimostrato una buona conoscenza degli effetti nocivi del fumo (80%) e dell'impatto della salute orale sulla salute generale. Quasi la metà del campione ha riferito di lavarsi i denti due volte al giorno, un terzo di sottoporsi a regolari

controlli dentistici e metà di recarsi dal dentista a causa del dolore o del sanguinamento delle gengive, tuttavia, l'uso regolare del filo interdentale è stato riportato solo in una minoranza del campione. Gli studenti di odontoiatria avevano il più alto livello di conoscenza in tutte le aree; quest'ultimi erano la maggioranza a lavarsi i denti tre volte al giorno (57.1%). La maggior parte delle donne tendeva anche a lavarsi i denti 2-3 volte al giorno e a non mangiare dolci. Tra i motivi per recarsi dal dentista erano stati riportati "dolore dentale o gengive sanguinanti" come primo motivo secondo gli studenti di odontoiatria e ingegneria (48.3% e 25.5%) e l'unico motivo nei casi di studenti di informatica. L'estetica è stata la ragione principale per gli studenti di medicina, infermieristica, scienze e lettere. Per quanto riguarda il genere, le donne si recavano dal dentista principalmente per motivi estetici (70%) e gli uomini su reclamo (59.8%). Gli studenti di odontoiatria erano la maggioranza tra tutte le discipline a percepire la propria salute orale come eccellente (68.9%).

L'istruzione, le condizioni socioeconomiche, lo stress psicologico e le credenze culturali e religiose possono influenzare la conoscenza, il comportamento e le pratiche della salute orale. Studi interculturali condotti tra studenti di odontoiatria hanno mostrato che il comportamento per la salute orale era diverso tra le diverse culture. Ad esempio, l'uso di miswak/siwak (strumento per l'igiene dentale a metà fra lo stuzzicadenti e lo spazzolino) come dispositivo

per l'igiene orale è comune nella popolazione saudita (39.9%) e questo può essere correlato a credenze culturali e religiose oltre che al basso costo e alla disponibilità [42]. L'inaspettato elevato consumo di zucchero tra gli studenti di odontoiatria potrebbe essere correlato all'accesso alle cure dentistiche quando necessario. I risultati dello studio, però, suggeriscono che, nonostante l'accesso alle cure odontoiatriche gratuite fornite dai colleghi dentisti, i controlli dentistici periodici erano comuni solo tra quasi un terzo degli studenti. Molto spesso gli studenti di odontoiatria, odontotecnica e igiene dentale hanno ritardato le cure dentistiche fino a quando non hanno avuto mal di denti.

È stato notato che la maggior parte delle convinzioni e delle pratiche sulla salute vengono apprese a casa, e l'aiuto professionale viene richiesto solo quando i rimedi casalinghi falliscono. Infine, la maggior parte degli studenti aveva percezioni distorte rispetto alla realtà; infatti, hanno percepito la propria salute orale come buona [64.6%] indipendentemente dalla scarsa frequenza di pratiche di igiene orale e di prevenzione riportate tra di loro [42].

Molte altre interviste sulle abitudini di igiene orale sono state condotte e analizzate in Europa, Nord America, Africa e Asia. Lavarsi i denti due volte al giorno è raccomandato nei paesi industrializzati, ma in altri paesi è ben lungi dall'essere raggiunto [43].

Un campione di 202 studenti che frequentano l'Università degli studi di Bologna è stato selezionato e intervistato sulle abitudini di igiene orale. Tutti gli studenti usavano il dentifricio e la maggioranza si lavava i denti più volte al giorno, ma pochi studenti utilizzavano regolarmente il filo interdentale o altri dispositivi [44]. Kirtioglu e Yavuz [45] hanno rilevato che solo il 49% degli studenti turchi ha utilizzato lo spazzolino da denti per meno di 3 mesi. Nel 2010 Kumar e Motwani [46] hanno indagato su un campione di 403 studenti di medicina e odontoiatria presso un'università in India. All'autovalutazione, sia gli studenti di medicina che quelli di odontoiatria hanno mostrato più o meno la stessa frequenza di sanguinamento gengivale, denti cariati, dolore ai denti o ipersensibilità dentale. Gli studenti di odontoiatria però tendevano con più frequenza a recarsi dal dentista una volta verificatesi queste problematiche rispetto al resto del campione. I primi, infatti, hanno mostrato una migliore conoscenza degli atteggiamenti e delle abitudini relative all'igiene orale rispetto agli studenti di medicina e di altri programmi. Peltzer e Pengpid [47], esaminando 3344 studenti in 5 paesi (Indonesia, Malesia, Tailandia, Vietnam e Myanmar), evidenziano la presenza di cattive condizioni dentali e scarsa igiene orale negli studenti. Nella totalità degli studi osservati è stata riscontrata una percentuale considerevole di cattive condizioni dentali e scarsa igiene orale nel campione. Sembrerebbe, però, che gli studenti dell'ultimo anno dei programmi

medico/odontoiatrici abbiano migliori capacità, abitudini e atteggiamenti riguardo l'igiene orale rispetto agli studenti più giovani. Inoltre, l'essere maschio, avere un'età compresa tra 20 e 21 anni, la frequenza inadeguata del lavaggio dei denti, il consumo frequente di bevande alcoliche e la scarsa attività fisica erano associati a visite odontoiatriche inadeguate o assenti.

### ***1.6 Funzione masticatoria***

*La funzione masticatoria* è un complesso processo biomeccanico che ha lo scopo di preparare correttamente il cibo per la deglutizione e la digestione; coinvolge l'azione coordinata di muscoli, denti e articolazioni temporo-mandibolari. Durante la masticazione, i denti triturano il cibo in piccole particelle, aumentando la superficie di contatto con gli enzimi digestivi e facilitando così la digestione.

*La performance masticatoria* si riferisce al grado di comminuzione del cibo raggiunto dopo un certo numero di cicli masticatori. In altre parole, misura l'efficacia con cui il cibo viene tritato durante la masticazione. Una buona performance masticatoria implica una corretta triturazione del cibo, ottenendo così un bolo adeguatamente frammentato per la successiva deglutizione e digestione. *L'efficienza masticatoria* rappresenta il numero di cicli masticatori necessari per raggiungere un particolare risultato di masticazione e si basa sulla

dimensione media delle particelle del bolo alimentare. Si considera che l'efficienza sia ottimale quando la dimensione media delle particelle del bolo raggiunge la metà della dimensione delle particelle precedenti alla masticazione, cioè ci si aspetta che il cibo sia frammentato a metà della sua dimensione iniziale dopo un certo numero di cicli masticatori.

Questi concetti sono importanti nel campo delle protesi dentarie e della riabilitazione orale per valutare l'efficacia delle terapie e il recupero delle funzioni masticatorie [48].

La masticazione è una funzione essenziale e complessa che coinvolge il sistema oro-facciale e il sistema nervoso centrale; è il primo passo nella digestione dove il cibo viene sottoposto a diversi processi meccanici e chimici, l'acqua della saliva inumidisce le particelle di cibo, mentre le mucine salivari legano il cibo masticato in un bolo scivoloso che può essere facilmente deglutito [49].

La masticazione aumenta la superficie del cibo ingerito, questo influisce sulla velocità di azione degli enzimi digestivi e sulla risposta metabolica post-prandiale. Quest'ultima rompe le pareti cellulari degli alimenti, rendendo accessibili i nutrienti al corpo. La mancanza di denti, la scarsa produzione di saliva e la riduzione della forza muscolare sono fattori che possono compromettere la funzione masticatoria. Questa compromissione può influire sul benessere complessivo dell'individuo e sulla scelta del cibo e l'apporto

nutrizionale. Le malattie orali più comuni, come la carie e le malattie parodontali, sono responsabili della perdita di denti, che a sua volta può influire negativamente sulla funzione masticatoria, sulla scelta degli alimenti e conseguentemente sulla qualità di vita [50-56].

Come precedentemente introdotto, la riduzione o la perdita della funzione masticatoria è stata associata ad un cambiamento della dieta, spesso si adatta la consistenza del cibo al proprio stato di salute orale (ciò può portare ad un apporto carente di nutrienti), o aumenta l'attività del sistema digestivo perché vengono deglutite particelle grossolane. In entrambi i casi i rischi di patologie correlate alla nutrizione aumentano.

Le persone con compromissione della funzione masticatoria tendono a prediligere cibi morbidi e facili da mangiare. Spesso optano per cibi trasformati industrialmente anziché alimenti naturali che risultano spesso difficili da masticare. Alcune forme di trasformazione alimentare industriale ammorbidiscono gli alimenti, ma favoriscono anche l'assorbimento di grassi, aumentando il livello di colesterolo e acidi grassi saturi. Vengono esclusi dalla dieta alimenti salutari, come la verdura cruda, la frutta fresca e cibi secchi come il pane: tutti alimenti alla base della MedDiet.

Come strategie quando si ha una compromessa funzione masticatorie si può anche sfruttare la lavorazione domestica per ammorbidire gli alimenti, ma



aumentando i tempi di cottura, il valore nutrizionale del cibo diminuisce perché vengono degradati nutrienti essenziali, come alcune vitamine [56].

Frequentemente le carenze nella dieta, date da problematiche dentali, portano ad un aumento dell'assunzione di zuccheri e grassi. Con il ripristino della funzione masticatoria non si ha automaticamente un miglioramento dell'apporto nutrizionale, quindi, è sempre importante integrare i consigli alimentari [57].

### ***1.7 Correlazione fra salute orale e deterioramento cognitivo***

Nel 2010 Ohkubo et al. [58] hanno osservato che *"la masticazione e altri movimenti stimolano l'attività nella corteccia cerebrale e possono essere utili nel prevenire il degrado della funzione cerebrale"*. Alla base di questa loro osservazione si trova il presupposto che i movimenti della mascella potessero portare ad un aumento del flusso sanguigno cerebrale e all'attivazione di parti della corteccia.

La masticazione forzata sembrerebbe portare ad un effetto benefico sulla funzione cognitiva [59].

Si può ipotizzare un circolo vizioso, in cui la demenza compromette la masticazione attraverso una scarsa igiene orale e una compromissione delle capacità motorie, mentre la ridotta masticazione accelera la demenza riducendo

il flusso sanguigno cerebrale e l'attività cerebrale. Questo, a sua volta, suggerisce la possibilità di prevenire il declino della funzione cerebrale migliorando la funzione masticatoria con misure riparative.

Sembrerebbe che interagendo attraverso l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene, una buona masticazione riesca anche a ridurre lo stress e tutti gli aspetti negativi che esso comporta [60].

### ***1.8 Correlazione fra salute orale e dieta***

Come evidenziato precedentemente ci sono delle correlazioni fra salute orale e dieta.

È di conoscenza comune che il consumo di zuccheri semplici e carboidrati possa favorire lo sviluppo della malattia parodontale e delle carie dentali. Inoltre, lo squilibrio tra omega3 ( $\omega 3$ ) e omega6 ( $\omega 6$ ) introdotti con l'alimentazione, tipico della dieta occidentale, può innescare processi infiammatori e rendere meno efficiente la risposta del sistema immunitario sui patogeni, compresi i batteri presenti nel cavo orale e responsabili di carie e patologie gengivali. Il giusto rapporto fra  $\omega 6$  e 3 dovrebbe essere di 3:1 ma tende ad essere molto più sbilanciato verso gli  $\omega 6$  nella dieta comune [61].

Un'altra importante causa di alterazioni orali è la malnutrizione. Un minore apporto di vitamina A è stato associato a un ridotto sviluppo dell'epitelio orale, alterata formazione dei denti, e parodontite. La carenza di vitamina D durante

lo sviluppo dei denti può provocare amelogenesi non sindromica e dentinogenesi imperfetta, ipoplasia dello smalto e della dentina e displasia.

La carenza di vitamina C provoca alterazioni della gengiva e dell'osso, nonché xerostomia, mentre le carenze di vitamina B sono associate a stomatite aftosa ricorrente, ipomineralizzazione dello smalto, cheilosi, cheilite, alitosi, gengivite, glossite, atrofia delle papille linguali, stomatite, eruzioni intorno al naso, disfagia e pallore [62].

La malnutrizione che inizia nei primi anni e si estende per tutta l'infanzia, influenza l'esfoliazione e l'eruzione dei denti [63].

Un'insufficienza nutrizionale può disturbare l'omeostasi, e ciò favorisce la progressione di malattie del cavo orale e compromettere la capacità di guarigione dei tessuti. Anche la malnutrizione proteico-energetica, che si verifica quando il corpo non riceve una quantità sufficiente di proteine e alimenti energetici rispetto alle sue necessità, può influenzare negativamente lo sviluppo della cavità orale. L'ipoplasia dello smalto, l'ipofunzione delle ghiandole salivari e i cambiamenti nella composizione della saliva rientrano nei meccanismi attraverso i quali la malnutrizione è associata alla carie dentale [64].

In realtà si ha interdipendenza fra malnutrizione e salute orale perché la prima influisce sulla seconda, ma a sua volta anche una cattiva salute orale può portare alla malnutrizione.

Naturalmente le malattie orali che hanno un notevole impatto sulla funzione masticatoria portano a delle problematiche nella lavorazione orale di materiali alimentari. Le funzioni neurocognitive e la dentizione sono essenziali nella masticazione per ottenere movimenti coordinati dei denti e della lingua e per aiutare a spingere il materiale alimentare durante l'ingestione. La lingua è dotata di cellule chemocettive e gustative, che modulano la percezione del gusto e della sazietà. I processi salivari, che si verificano durante la masticazione del materiale alimentare e quelli che sono stimolati con l'anticipazione dell'ingestione di cibo, avviano gli enzimi digestivi nella bocca e nello stomaco e sono importanti nell'influenzare l'appetito e la biodisponibilità degli alimenti. Proprio per questi motivi le strutture orali come la dentatura, la lingua e la saliva, nel contesto della masticazione e dell'acquisizione di nutrienti, vengono considerate rilevanti nella scelta del cibo e per lo stato nutrizionale che ne consegue [65].

Il declino della capacità gustativa osservato durante l'invecchiamento potrebbe aumentare a causa del peggioramento della salute orale e per una scarsa igiene orale. Il deterioramento della funzione masticatoria modifica la percezione del

gusto; infatti, la salute orale e la cura orale sono aspetti che influenzano la percezione del cibo nei pazienti, ed è grazie a ciò che i dentisti possono riequilibrare la percezione del cibo, aumentare il piacere alimentare e migliorare la qualità della vita dei soggetti [66].

Ultimo aspetto da considerare è che la cavità orale è caratterizzata dalla presenza di diverse comunità microbiche. Nella cavità orale le superfici dentali forniscono un ambiente favorevole allo sviluppo del biofilm polimicrobico. Questi biofilm sono costituiti da diversi tipi di batteri. La composizione del microbiota orale viene modellata lungo tutta la vita da diversi fattori, come la genetica dell'ospite, la trasmissione materna e vari fattori ambientali, tra cui le abitudini alimentari, le pratiche di igiene orale, l'assunzione di farmaci e i fattori sistemici. Questo ecosistema dinamico può causare disbiosi microbica orale e lo sviluppo di malattie dentali e parodontali. La dieta svolge un ruolo importante fornendo nutrienti per il microbiota orale e allo stesso tempo agisce con una pressione selettiva, favorendo gli organismi che sono più adatti a utilizzare specifici nutrienti assunti dall'ospite [67]. Nel corso dell'evoluzione, i cambiamenti dietetici storici hanno portato a significative modifiche nel microbiota orale. Ad esempio, i cambiamenti nello stile di vita durante la Rivoluzione Neolitica e la Rivoluzione Industriale hanno portato allo sviluppo della dieta occidentalizzata, caratterizzata da alimenti come carni di animali da

allevamento, latticini, oli vegetali raffinati e cereali lavorati, che differiscono notevolmente dalle diete agricole precedenti. Questi cambiamenti nella dieta sono stati associati ad un'aumentata presenza di organismi produttori di acido e patogeni parodontali. Alcuni batteri presenti nella cavità orale, come alcune specie di Clostridia e Prevotella, sono stati correlati alle soglie di gusto (per la percezione del dolce, l'acido, il salato e l'amaro), suggerendo che il microbiota orale potrebbe influenzare le preferenze alimentari per favorire la sua sopravvivenza e persistenza nella cavità orale [68].

Le abitudini di igiene orale influenzano la microflora orale. L'uso dello spazzolino da denti e del filo interdentale sono efficaci mezzi per rimuovere la placca batterica, i cui abitanti microbici sono responsabili della demineralizzazione dei denti e dell'infiammazione gengivale a lungo termine. Gli stessi spazzolini da denti, tuttavia, possono anche fungere da serbatoi per batteri patogeni che poi colonizzano il cavo orale, mettendo in luce l'importanza di una corretta sanificazione e conservazione delle attrezzature per l'igiene dentale personale [67]. Sono inoltre entrati nel mercato nuovi dentifrici per modellare intenzionalmente il microbiota orale, mentre altri prodotti hanno proprietà antimicrobiche più generali [68,69]. Anche i colluttori hanno lo stesso effetto del dentifricio in quanto riducono la carica microbica attraverso meccanismi antimicrobici e battericidi [69].

## **2 SCOPO DELLA TESI**

Lo stato nutrizionale dei giovani è in via di peggioramento a causa dell'eccessivo consumo di cibo spazzatura. I ragazzi spesso non hanno una giusta conoscenza delle sane abitudini alimentari e dell'importanza di una alimentazione sana per il benessere globale della propria persona. L'ingresso all'università, soprattutto correlato con il distanziamento dalla casa natale, causa un peggioramento nell'alimentazione, che diventa sempre più ricca di grassi saturi e povera di frutta e verdura. Gli studenti affermano di non avere tempo per curare la loro alimentazione e più in generale per poter mantenere uno stile di vita sano a causa degli orari delle lezioni o per i diversi impegni universitari. Anche l'influenza reciproca è molto rilevante nella scelta dell'alimentazione, frequentemente i ragazzi che hanno coinquilini che mangiano cibo sano cercano di migliorare allo stesso modo le loro abitudini; sono particolarmente rilevanti le conoscenze dei ragazzi riguardo l'alimentazione trasmesse dalle famiglie. Molto spesso gli studenti non sono abituati a partecipare alla preparazione dei pasti e quindi non sono a conoscenza delle normali pratiche culinarie e, diventando per la prima volta autonomi e indipendenti, si trovano spiazzati e cercano la facilità e la semplicità del fast food.

In realtà un altro aspetto rilevante delle scelte alimentari degli studenti è il loro stato economico. Generalmente i ragazzi che studiano non hanno tempo per



lavorare, questo porta anche ad influenzare le loro scelte d'acquisto. I ragazzi tendono a percepire il cibo sano come più costoso rispetto a quello spazzatura e, per questo, preferiscono il secondo al primo, non considerando la loro salute e il benessere del pianeta; infatti, una dieta ad impronta mediterranea, tende ad avere un impatto ecologico più basso rispetto ad una dieta ricca di carne e alimenti lavorati.

In realtà, questo limite economico potrebbe anche essere correlato con la salute orale degli studenti. Spesso i ragazzi non fanno controlli a sufficienza e quelli che più di tutti tendono a fare visite odontoiatriche sono proprio gli studenti di questo settore, che usufruiscono delle visite gratuite svolte dai loro colleghi. La salute orale, allo stesso modo dell'alimentazione, è importante per la salute globale del soggetto. I ragazzi tendono a non avere una buona salute orale, spesso viene trascurato l'utilizzo del filo interdentale e non si ha un giusto spazzolamento dei denti. La salute orale è strettamente correlata con l'alimentazione e quindi l'aumento dell'assunzione del cibo spazzatura contenente alte concentrazioni di zucchero e grassi saturi influisce negativamente anche sulla salute orale degli studenti.

L'insorgenza di carie e malattie paradontali nei ragazzi è molto alta anche per questa motivazione. Una cattiva condizione orale è a sua volta correlata con problematiche alimentari limitando l'assunzione di cibo.

Pertanto, lo scopo della presente tesi, è quello di verificare l'impatto della performance masticatoria degli studenti sul loro stato nutrizionale. Osservando la dieta degli studenti, tramite questionario di frequenza di consumo, è stato anche possibile indagare l'aderenza alla MedDiet e la sostenibilità ambientale della dieta dei ragazzi analizzati.

### **3 MATERIALI E METODI**

### 3.1 Caratteristiche del campione

Per lo studio sono stati arruolati ragazzi fra i 20 e i 30 anni, studenti dell'Università Politecnica delle Marche (principalmente frequentanti il corso di Medicina ed Odontoiatria). Il campione comprende 72 studenti, fra cui 32 ragazze e 40 ragazzi.

Al momento del reclutamento sono stati fatti compilare due questionari, uno sul profilo di impatto sulla salute orale (Figura 4);

		SI	NO
1	Hai avuto difficoltà a pronunciare qualche parola a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		
2	Hai sentito che il tuo senso del gusto è peggiorato a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		
3	Hai avuto dolori alla bocca?		
4	Ha trovato scomodo mangiare qualsiasi cibo a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		
5	Sei stato impacciato a causa dei denti e/o della bocca?		
6	Ti sei sentito teso a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		
7	La tua dieta è stata insoddisfacente a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		
8	Hai dovuto interrompere i pasti a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		
9	Hai avuto difficoltà a rilassarti a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		
10	Sei stato un po' imbarazzato a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		
11	Sei stato un po' irritabile con altre persone a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		
12	Hai avuto difficoltà a svolgere i tuoi lavori abituali a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		
13	Hai avuto la sensazione che la vita in generale fosse meno soddisfacente a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		
14	Sei stato totalmente incapace di agire a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?		

Figura 4: questionario OHIP:14.

l'altro questionario riguardava l'aderenza alla MedDiet e alla dieta sostenibile.

Il modulo comprende 8 domande sulla frequenza del consumo di otto gruppi alimentari: cereali e prodotti a base di cereali, legumi, verdure fresche, frutta fresca, latticini, pesce e prodotti ittici, carne e prodotti a base di carne e olio d'oliva.

Per valutare l'aderenza alla MedDiet, a ciascun gruppo alimentare è stato assegnato un punteggio quantitativo (da 0 a 2). La somma totale dei punteggi per ciascun gruppo alimentare indica con 0 (nessuna aderenza) e con 16 (alta aderenza) alla MedDiet ed è suddiviso in tre classi sulla base dei terzili della distribuzione del punteggio: bassa aderenza = da 0.0 a 9.0, media aderenza = da 9.1 a 11.0 e alta aderenza = 11.1 a 16.0 [70] (Figura 5).

Cereali e prodotti a base di cereali (compresi quelli integrali, esclusi i dolci)	<1 porzione/giorno (0)	1–1,5 porzione/giorno (1)	>1,5 porzione/giorno (2)
Legumi	<1 porzione/settimana (0)	1–2 porzioni/settimana (1)	>2 porzioni/settimana (2)
Verdure fresche	<1 porzione/giorno (0)	1–2,5 porzione/giorno (1)	>2,5 porzioni/giorno (2)
Frutta fresca	<1 porzione/giorno (0)	1–2 porzioni/giorno (1)	>2 porzioni/giorno (2)
Latticini	<1 porzione/giorno (2)	1–1,5 porzione/giorno (1)	>1,5 porzione/giorno (0)
Pesce e prodotti ittici (esclusi molluschi e crostacei)	<1 porzione/settimana (0)	1–2,5 porzioni/settimana (1)	>2,5 porzioni/settimana (2)
Carne e prodotti a base di carne	<1 porzione/giorno (2)	1–1,5 porzione/giorno (1)	>1,5 porzione/giorno (0)
Olio d'oliva	Consumo occasionale (<5 cucchiaini/giorno) (0)	Consumo regolare (circa 4-5 cucchiaini al giorno) (2)	Consumo frequente (>4 cucchiaini/giorno) (1)

*Figura 5: Questionario sulle abitudini alimentari con valutazione di punteggio per ogni risposta in base all'aderenza alla MedDiet [70].*

Lo stesso questionario è stato anche utilizzato per valutare l'aderenza alla dieta sostenibile. Indicando con il punteggio di 1 il consumo di una porzione per gruppo di alimento considerata sostenibile e 0 non sostenibile. Il punteggio totale della dieta sostenibile varia da 0 (nessuna sostenibilità) a 8 (alta sostenibilità) ed è suddiviso in tre classi sulla base dei terzili della distribuzione

del punteggio: bassa sostenibilità = da 0.0 a 3.0, media sostenibilità = da 3.1 a 4.0, sostenibilità elevata = da 4.1 a 8.0 [70] (Figura 6).

Cereali e prodotti a base di cereali (compresi quelli integrali, esclusi i dolci)	<1 porzione/giorno (0)	1–1,5 porzione/giorno (0)	>1,5 porzione/giorno (1)
Legumi	<1 porzione/settimana (0)	1–2 porzioni/settimana (0)	>2 porzioni/settimana (1)
Verdure fresche	<1 porzione/giorno (0)	1–2,5 porzione/giorno (1)	>2,5 porzioni/giorno (1)
Frutta fresca	<1 porzione/giorno (0)	1–2 porzioni/giorno (1)	>2 porzioni/giorno (0)
Latticini	<1 porzione/giorno (0)	1–1,5 porzione/giorno (1)	>1,5 porzione/giorno (0)
Pesce e prodotti ittici (esclusi molluschi e crostacei)	<1 porzione/settimana (0)	1–2,5 porzioni/settimana (1)	>2,5 porzioni/settimana (1)
Carne e prodotti a base di carne	<1 porzione/giorno (1)	1–1,5 porzione/giorno (0)	>1,5 porzione/giorno (0)
Olio d'oliva	Consumo occasionale (<5 cucchiaini/giorno) (0)	Consumo regolare (circa 4–5 cucchiaini al giorno) (1)	Consumo frequente (>4 cucchiaini/giorno) (0)

*Figura 6: questionario sulle abitudini alimentari con valutazione di punteggio per ogni risposta in base all'aderenza alla dieta sostenibile [70].*

Successivamente gli studenti sono stati sottoposto ad una visita nutrizionale ed odontoiatrica.

## ***3.2 Anamnesi nutrizionale***

### ***3.2.1 Peso***

Per la misura del peso è stato chiesto agli studenti di togliersi scarpe e abiti pesanti, è stato utilizzato il misuratore della composizione corporea OMRON BF511, in grado di rilevare in maniera affidabile anche il peso.

### ***3.2.2 BMI***

Il BMI (Body Mass Index) calcola l'indice di massa corporea, è un dato biometrico utilizzato per calcolare ed interpretare il rapporto fra peso corporeo e altezza dell'individuo. Si ottiene attraverso la formula (Kg/m<sup>2</sup>):

$$\frac{\text{peso Kg}}{\text{altezza}^2(\text{m}^2)}$$

È un indice statistico che, tramite il peso e l'altezza, fornisce indicazioni di sottopeso, normopeso, sovrappeso, obesità.

Quindi, in base al valore del BMI il soggetto può essere classificato come sottopeso (BMI<18.5 Kg/m<sup>2</sup>), normopeso (18.5<BMI<24.9), sovrappeso (25<BMI<29.9), obesità I°(lieve) (fra 30 e 34.9), II° (media) (fra 35 e 39.9) o III° (grave) (> 40).

Il BMI è un buon predittore di mortalità e morbilità e viene utilizzato per avere una rapida valutazione del paziente. Un BMI basso è correlato con disfunzioni cardiache e polmonari, cachessia, shock ipovolemico e morte improvvisa.



Anche un BMI eccessivamente alto porta, tendenzialmente, a conseguenze negative come disfunzioni cardiovascolari, aterosclerosi, ipertensione, diabete, disfunzioni respiratorie, carcinoma gastrico e del colon. Il calcolo del BMI presenta però due grandi limiti: il primo è che non fa distinzione fra massa grassa e massa magra (questo comporta che atleti professionisti e culturisti potrebbero risultare con un BMI più alto della norma non avendo però una percentuale di grasso corporeo sopra il range di normalità), il secondo limite è che il BMI non descrive la distribuzione del grasso corporeo (viscerale o periferico) [71].

### ***3.2.3 Circonferenza vita***

La circonferenza vita in rapporto all'altezza è il miglior predittore di patologie associate all'obesità; ci indica l'espressione della distribuzione viscerale della massa adiposa, nello specifico il grasso viscerale intraddominale, fornendo un dato aggiuntivo al BMI. È un buon indicatore del rischio cardiaco metabolico sia in età adulta che in età pediatrica. Il rischio di comorbilità aumenta in modo lineare con l'aumento della circonferenza vita, per questo è considerato un valido parametro di obesità addominale. Secondo le Linee Guida Europee [72] la circonferenza vita non dovrebbe superare i 102 cm negli uomini e gli 88 cm nelle donne. La diminuzione della circonferenza

vita è un obiettivo terapeutico di fondamentale importanza per ridurre i rischi avversi per la salute sia per gli uomini che per le donne. L'eccesso di accumulo di grasso viscerale porta ad un aumento degli acidi grassi liberi che raggiungono il fegato con un conseguente aumento di produzione delle VLDL e una diminuzione della clearance dell'insulina. È per questo che l'obesità addominale è strettamente associata con dislipidemia (ipertrigliceridemia, diminuzione delle HDL), ipertensione, insulino-resistenza e diabete [72].

#### ***3.2.4 Circonferenza fianchi***

La circonferenza dei fianchi è un indicatore di muscolarità, adiposità e struttura ossea della regione dei fianchi. Rappresenta la concentrazione del grasso sottocutaneo gluteo-femorale. Viene utilizzato principalmente per determinare il rapporto vita/fianchi [73].

#### ***3.2.5 Rapporto vita/fianchi (waist-hip ratio, WHR)***

Il valore predittivo del WHR dipende dalla correlazione esistente tra la distribuzione del tessuto adiposo sottocutaneo (ricavato dalla circonferenza fianchi) e quella del tessuto adiposo viscerale (ricavato dalla circonferenza vita). Infatti, è noto, che la distribuzione del tessuto adiposo viscerale sia un fattore di rischio più importante della quantità assoluta di tessuto adiposo,

viscerale e corporeo. In particolare, il rapporto vita fianchi dovrebbe essere inferiore a 0.95 per gli uomini e 0.8 nelle donne. Con un rapporto di 0.75 per le donne e 0.85 per gli uomini si hanno valori eccellenti. Mentre con valori rispettivamente di 1 e 0.9 per uomo e donna il rischio risulta essere alto. È stata dimostrata un'associazione positiva fra WC/HC e l'embolia polmonare e la tromboembolia venosa. L'obesità si distingue in androide (tipica degli uomini con una circonferenza della vita alta), e obesità ginoide (tipica del sesso femminile con accumulo di grasso nella zona dei fianchi). La prima si associa a più alti livelli di glicemia, pressione arteriosa e trigliceridi, mentre la seconda tipologia di obesità risulta meno pericolosa [73].

### ***3.2.6 Hand grip test***

L'hand grip test può rappresentare un utile rilevatore dello stato di nutrizione nella popolazione (generale, obesa, geriatrica, patologica). Valuta la forza di presa della mano ed è un indicatore della funzionalità e del tono muscolare del paziente. È predittore indipendente di mortalità, disabilità e morbosità.

La forza di presa è stata misurata tramite un dinamometro digitale. L'apparecchio viene impugnato dal soggetto con la mano dominante e permette la rilevazione della forza in Kg tramite la compressione di un'apposita impugnatura [74].

### ***3.2.7 Misurazione bioimpedenziometrica***

È una tecnica a modello tricompartimentale che individua massa grassa corporea (FM) e la massa non grassa corporea (FFM), suddivisa in tessuto metabolicamente attivo (ATM) o massa corporea cellulare (BCM) e massa corporea extracellulare (ECM). L'analisi della bioimpedenziometria viene svolta con uno strumento denominato bioimpedenziometro, costituito da una coppia di elettrodi iniettori ed una coppia di elettrodi misuratori. Tutte le strutture biologiche si oppongono al flusso delle correnti che le attraversa. La BIA misura la capacità di un corpo di condurre corrente elettrica che viene definita come *impedenza* ( $Z$ ). L'impedenza deriva da resistenza e reattanza.

La *resistenza* ( $R_z$ ) è la forza che le strutture biologiche oppongono al passaggio delle cariche elettriche; dipende dai fluidi corporei ed è inversamente proporzionale alla quantità di acqua presente nei tessuti (TBW).

La *reattanza* ( $X_c$ ) è la resistenza capacitiva, ossia la misurazione dell'accumulo di cariche sui materiali biologici che agiscono come condensatori; dipende dalla densità cellulare ed è direttamente proporzionale alla quantità di massa cellulare attiva (BCM).

Altro parametro che è possibile ricavare è l'*angolo di fase* ( $PA$ ); si può definire come il valore bioelettrico che denota il rapporto tra *reattanza* ( $x_C$ ) e

*resistenza (R)*. In un soggetto sano il valore dell'*angolo di fase* varia fra i 6° e i 7°. Ci sono condizioni in cui questo valore può essere differente; nei soggetti sani un angolo di fase basso indica una scarsa massa cellulare e perciò malnutrizione. Un valore di angolo di fase alto, invece, può indicare stati di disidratazione o quantità di BCM superiori alla normalità come nel caso degli sportivi.

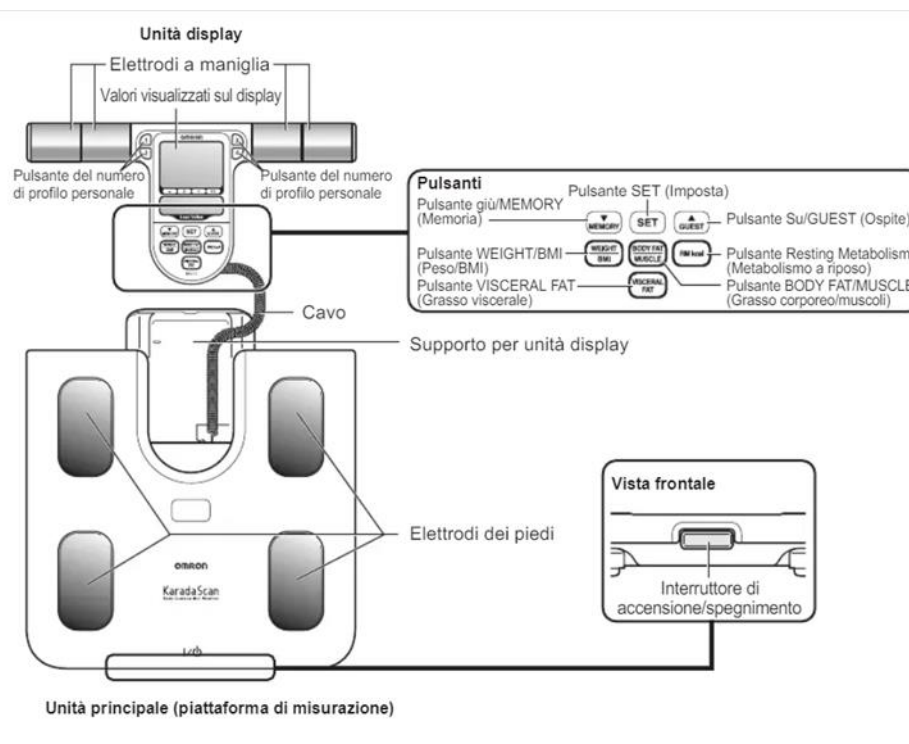
Per l'analisi nel soggetto viene rilasciata una corrente alternata a bassissima intensità (400µA) e ad alta frequenza (50Hz). Tramite questo si riescono a ricavare tutti i valori sopra indicati.

Ci sono alcune condizioni ottimali per svolgere questa rilevazione:

- È importante che ci sia una corretta idratazione, non bisogna aver fatto uso di diuretici e sarebbe meglio se il soggetto avesse bevuto e poi urinato 30 minuti prima dell'esame;
- È necessario il digiuno da minimo 2 ore e non aver assunto alcol;
- È importante il riposo da 8 a 10 ore;
- Non si deve essere in situazioni febbrili;
- È necessario un ambiente tranquillo con temperatura ed umidità adeguate [75].

Per l'analisi è stato utilizzato il misuratore della composizione corporea OMRON BF511, dispositivo medico in grado di misurare il grasso corporeo,

grasso viscerale, indice di massa corporea (BMI), muscolatura scheletrica e il calcolo del valore relativo del metabolismo a riposo. La misurazione è possibile grazie ai 4 elettrodi posti sulla superficie della bilancia (elettrodi dei piedi), e agli altri 4 elettrodi che si trovano nella maniglia estraibile (elettrodi delle mani) [76].



*Figura 7: immagine illustrativa del misuratore della composizione corporea OMRON BF511 [76].*

Vengono riportati i parametri analizzati dalla macchina spiegati più nel dettaglio:

- La percentuale di grasso corporeo si riferisce alla quantità di massa grassa, espressa in percentuale rispetto al peso corporeo totale. Percentuale di grasso corporeo (%) = {Massa grassa corporea (kg) / Peso corporeo (kg)} × 100 [76].

- Una quantità elevata di grasso viscerale è correlata con l'aumento dei livelli di grasso nel sistema circolatorio; questo porta allo sviluppo di patologie comuni, quali ad esempio iperlipidemia e diabete. Livelli elevati di grasso viscerale possono determinare l'obesità metabolica (obesità viscerale in soggetti normopeso) che consiste nella presenza di livelli di grasso superiori alla media, anche quando il peso del soggetto corrisponde o risulta inferiore agli standard relativi alla sua altezza [76].

- La muscolatura umana si divide in due classi: i muscoli degli organi interni, ad esempio il cuore, e i muscoli scheletrici che hanno la funzione di consentire il movimento del corpo. I muscoli scheletrici possono incrementare attraverso l'attività fisica.

La presenza di una maggiore quantità di muscoli scheletrici consente al corpo di bruciare energia più facilmente riducendo il rischio di obesità e consentendo di condurre una vita più dinamica [76].

- Il metabolismo a riposo è un valore che indica la quantità di calorie che è necessario assumere per sostenere le funzioni vitali quotidiane del corpo, quindi per garantire all'organismo l'energia necessaria al suo funzionamento [76].

### ***3.3 Anamnesi odontoiatrica***

È stato svolto un esame obiettivo del cavo orale che ha consentito la raccolta di diversi dati clinici del campione:

- anamnesi medica,
- anamnesi odontoiatrica remota e prossima,
- stato dei tessuti molli della cavità orale,
- classe dentale,
- numero elementi dentali presenti in arcata e loro distribuzione,
- denti mancanti,
- denti cariati,
- denti otturati,
- eventuali anomalie di numero e forma,
- PSR (peridental screening and recording),
- VoH (variazione della tinta).

Si è proceduto con la realizzazione del test masticatorio attraverso il mixing ability test.

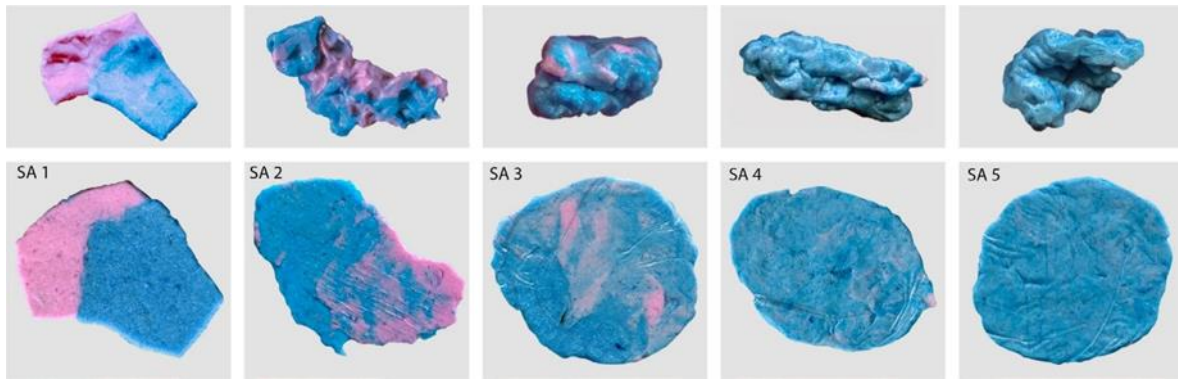
#### ***3.3.1 Test della performance masticatoria:***

Il test della performance masticatoria prevede l'utilizzo di un chewing gum come materiale di prova non nutritivo che viene masticato per un determinato



numero di volte e poi recuperato per l'analisi. Durante il test, è possibile valutare la forma e il colore del bolo formato. Successivamente, l'eccesso di saliva viene rimosso dal bolo, che viene quindi posto in un sacchetto di plastica trasparente e appiattito in un wafer con uno spessore di solito di 1 mm. Per ottenere condizioni standardizzate di illuminazione, vengono acquisite immagini digitali del wafer da entrambi i lati utilizzando una scansione su uno scanner piano. In questo modo, la scansione del wafer offre un metodo per ottenere immagini con condizioni di acquisizione standardizzate per l'analisi [77].

Per il test, sono state utilizzate gomme da masticare bicolore, solitamente di colore blu e rosa. Il chewing gum utilizzato è stato sviluppato e prodotto in Svizzera per Orophys GmbH, sono gomme senza zucchero e con un leggero sapore di menta; vengono masticati per un determinato numero di volte, di solito 20, poiché è stato dimostrato che a questo numero di cicli si ottengono le migliori caratteristiche discriminatorie tra soggetti o condizioni orali diverse (ad esempio fra anziani e giovani) [78]. Per la valutazione nominale della miscela di colori e la forma del bolo, è stata utilizzata una scala a 5 gradi (Figura 8). Spesso queste scale vengono combinate con una valutazione optoelettronica della masticazione bicolore.



*Figura 8: La scala di valutazione soggettiva (SA) per la valutazione categoriale delle prestazioni masticatorie con una gomma da masticare bicolore. SA 1: gomma da masticare non mescolata o piegata una volta, SA 2: ampie parti di gomma da masticare non mescolate, SA 3: bolo leggermente mescolato, ma pezzi di colore originale non mescolati, SA 4: bolo ben mescolato, ma colore non uniforme, SA 5: bolo perfettamente mescolato con colore uniforme [79].*

Esistono diversi metodi per valutare la miscela di colori, tra cui i più comuni sono la Varianza di Tinta (VOH), la distribuzione dell'intensità della luce e l'eterogeneità spaziale. La valutazione della prestazione masticatoria attraverso il test di capacità di miscelazione è significativamente correlata ai test di frantumazione a 20 cicli di masticazione.

I vantaggi del test di capacità di miscelazione sono che è molto rapido ed economico. Esistono numerose applicazioni in cui i mixing ability test vengono utilizzati con successo, ad esempio nella valutazione rapida e semplice delle carenze masticatorie negli studi dentistici, negli ospedali o nei reparti geriatrici nell'ambito di una valutazione funzionale di una persona.

Il bolo raccolto in seguito all'esecuzione del test è stato preparato, schiacciato in un apposito macchinario ed utilizzato. Sono state poi scattate quattro foto per ogni campione: una per lato. Le foto sono state analizzate al computer in modo da misurare l'area di pixel di diversi colori utilizzando l'algoritmo di segmentazione sviluppato dal Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche dell'Università Politecnica delle Marche. L'algoritmo analizza automaticamente le immagini e fornisce come output la percentuale della porzione mista del campione. L'algoritmo proposto sfrutta il metodo di clustering k-means che permette di individuare le aree di pixel di colore blu e rosa e separarle dalle aree di pixel della porzione mixata, che vengono sommate per ottenere la quota mixata totale. Questo metodo classifica ogni pixel in una regione, in base alle sue proprietà, come colore, intensità o trama, per distinguerlo dalle regioni adiacenti.

Al termine dell'analisi, il software ha fornito la percentuale di aree miste, dove un MP (Masticatory Performance) di 1 indica un MP ottimale e un MP di 0 indica la totale assenza di esso. Entro i limiti del presente studio il software proposto ha permesso di analizzare i diversi MP corrispondenti a diversi numeri di cicli di masticazione. È stato dimostrato di essere in grado di quantificare la percentuale dell'area colore mista, fornendo dati quantitativi attraverso l'analisi

computerizzata utilizzando la migliore segmentazione possibile e riducendo al minimo l'interazione umana [79].

### **3.4 Analisi statistica**

L'analisi statistica è stata svolta utilizzando il pacchetto statistico SAS (Statistical Analysis System Institute, Cary, NC, USA).

I risultati sono espressi come Media  $\pm$  Deviazione Standard. L'analisi statistica è stata condotta mediante la correlazione di Pearson che si distingue in:

- Correlazione debole (valore compreso fra 0 e |0.3|);
- Correlazione moderata (valore compreso fra |0.3| e |0.7|);
- Correlazione forte (valore compreso fra |0.7| e |1|);
- Incorrelazione (valore = 0).

Nell'analisi è stato posto il livello di significatività  $p\text{-value} < 0,05$ .

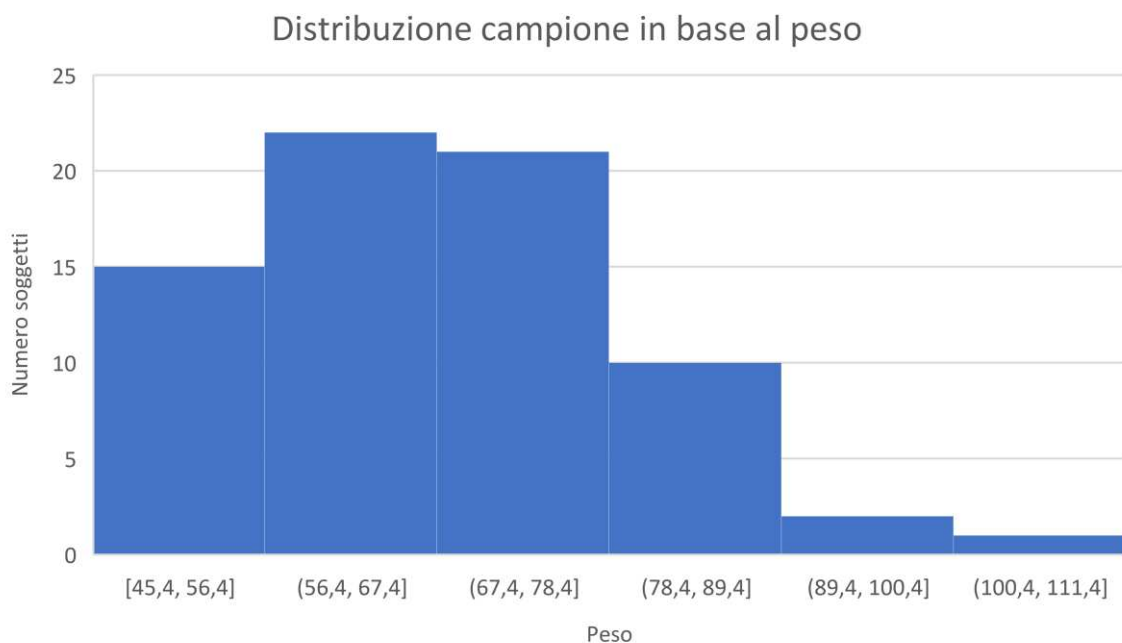
## **4. RISULTATI**

Per lo studio sono stati reclutati 72 ragazzi frequentanti l'Università Politecnica della Marche, con un'età media di 25 anni. Un soggetto, con parametri non rilevabili dalla bilancia OMRON BF511, è stato escluso dallo studio, quindi, sono stati analizzati i dati di 71 studenti.

Riguardo i parametri antropometrici, il peso risultava in un range da 45.4 Kg a 105.6 Kg con una media di  $67.5 \text{ Kg} \pm 13.0$ .

Le partecipanti di sesso femminile possedevano un peso fra 45.4 Kg e 76.9 Kg con una media di  $57.8 \text{ Kg} \pm 7.7$ .

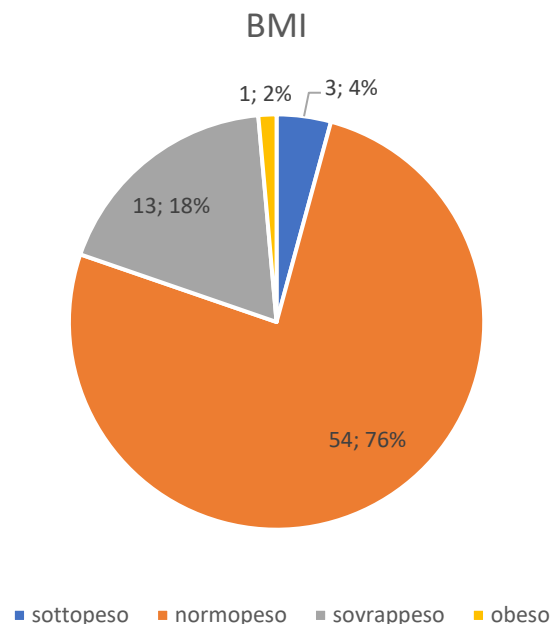
Mentre i ragazzi fra 55.9 Kg e 105.6 Kg con una media di  $75.4 \text{ Kg} \pm 11.0$  (Figura 9).



*Figura 9: distribuzione del campione in base al peso.*

Per quanto riguarda il BMI, i soggetti sono stati divisi nelle categorie: sottopeso (BMI < 18.5), normopeso (BMI 18.6 < BMI < 24.9), sovrappeso (25 < BMI < 29.9) e obeso (> BMI 30) (Figura 10).

Il BMI del campione era ripartito come segue: 3 ragazzi in sottopeso, 54 normopeso, 13 sovrappeso e 1 obeso.



*Figura 10: distribuzione del campione in base al BMI.*

Viene riportata una tabella riassuntiva del confronto fra peso e BMI di ogni partecipante dello studio diviso per genere e distinto per classe di appartenenza del BMI.

Partecipanti	Maschi		Femmine	
	Peso Kg	BMI	Peso Kg	BMI
1	74.1	26.3	58.3	21.9
2	86	27.8	54.9	20.2
3	75.2	23.2	51	20.6
4	69.4	22.7	64.3	23.6
5	61.4	21.8	58.8	22.5
6	83.8	25.9	81	28
7	70.6	21.5	57.5	21.1
8	60.1	19	51.2	18.7
9	74.2	22.4	48.7	17.3
10	55.9	20.8	56.2	19.9
11	64.6	21.8	59.7	22.5
12	98.8	26.5	59.1	21.7
13	66	20.8	59.2	21.2
14	57	19.7	57.7	22
15	71.1	23.4	54.7	20.8
16	69.6	22.5	62.4	25.4
17	68.4	22.3	65.8	22.2
18	66.5	22.2	63.1	23.7
19	72.7	23.5	52.2	19.4
29	78.3	24.7	67.6	25.9
21	69.3	23.2	57.6	20
22	66.9	22.6	58.1	21.9
23	95.3	29.4	59.7	18.8
24	73.9	21.4	56.3	20.7
25	77.7	21.5	55	20.7
26	83.4	26.3	76.9	28.9
27	87.2	26.9	45.4	16.1
28	75.8	26.2	51.8	19.5
29	86.7	24.5	58.1	21.1
30	68.7	24.1	52.1	19.9

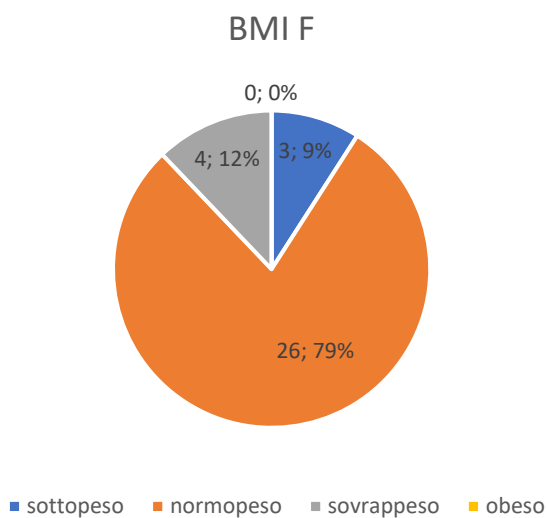


31	89	25.7		53.3	20.1
32	71.7	21.7		45.5	18
33	73.7	22.9			
34	105.6	32.6			
35	70.8	23.7			
36	84.1	24.6			
37	71.8	24.8			
38	78.5	24.8			
39	88.5	24.5			

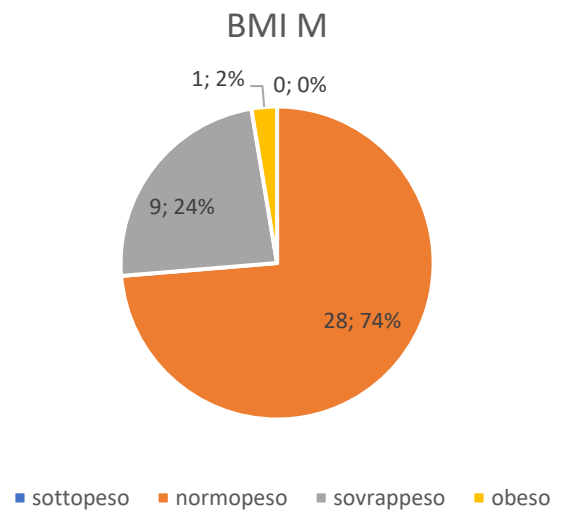
■ sottopeso ■ normopeso ■ sovrappeso ■ obeso

*Tabella 1: confronto fra peso e BMI del campione diviso per genere e distinto per classe di BMI.*

Per avere un'analisi più accurata del campione, nei grafici sottostanti si osservano le distribuzioni del BMI facendo una distinzione di genere (Figure 11, 12). Non è stata trovata significatività nel confronto del BMI fra campione maschile e femminile ( $p > 0.05$ ).



*Figura 11: distribuzione del campione femminile in base al BMI.*



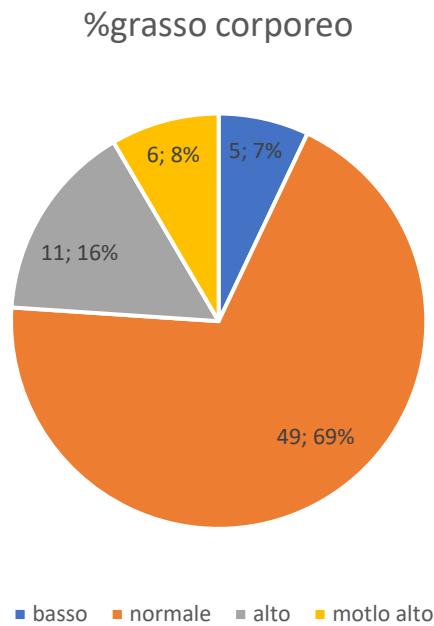
*Figura 12: distribuzione del campione maschile in base al BMI.*

La percentuale di grasso corporeo è stata distinta in quattro classi come riportato nella Figura 13 [76].

Sesso	Età	- (bassa)	0 (normale)	+ (alto)	++ (molto alto)
Donne	6	< 13,8%	13,8 - 24,9%	25,0 - 27,0%	≧ 27,1%
	7	< 14,4%	14,4 - 27,0%	27,1 - 29,6%	≧ 29,7%
	8	< 15,1%	15,1 - 29,1%	29,2 - 31,9%	≧ 32,0%
	9	< 15,8%	15,8 - 30,8%	30,9 - 33,8%	≧ 33,9%
	10	< 16,1%	16,1 - 32,2%	32,3 - 35,2%	≧ 35,3%
	11	< 16,3%	16,3 - 33,1%	33,2 - 36,0%	≧ 36,1%
	12	< 16,4%	16,4 - 33,5%	33,6 - 36,3%	≧ 36,4%
	13	< 16,4%	16,4 - 33,8%	33,9 - 36,5%	≧ 36,6%
	14	< 16,3%	16,3 - 34,0%	34,1 - 36,7%	≧ 36,8%
	15	< 16,1%	16,1 - 34,2%	34,3 - 36,9%	≧ 37,0%
	16	< 15,8%	15,8 - 34,5%	34,6 - 37,1%	≧ 37,2%
	17	< 15,4%	15,4 - 34,7%	34,8 - 37,3%	≧ 37,4%
	18 - 39	< 21,0%	21,0 - 32,9%	33,0 - 38,9%	≧ 39,0%
	40 - 59	< 23,0%	23,0 - 33,9%	34,0 - 39,9%	≧ 40,0%
60 - 80	< 24,0%	24,0 - 35,9%	36,0 - 41,9%	≧ 42,0%	
Uomini	6	< 11,8%	11,8 - 21,7%	21,8 - 23,7%	≧ 23,8%
	7	< 12,1%	12,1 - 23,2%	23,3 - 25,5%	≧ 25,6%
	8	< 12,4%	12,4 - 24,8%	24,9 - 27,7%	≧ 27,8%
	9	< 12,6%	12,6 - 26,5%	26,6 - 30,0%	≧ 30,1%
	10	< 12,8%	12,8 - 27,9%	28,0 - 31,8%	≧ 31,9%
	11	< 12,6%	12,6 - 28,5%	28,6 - 32,6%	≧ 32,7%
	12	< 12,3%	12,3 - 28,2%	28,3 - 32,4%	≧ 32,5%
	13	< 11,6%	11,6 - 27,5%	27,6 - 31,3%	≧ 31,4%
	14	< 11,1%	11,1 - 26,4%	26,5 - 30,0%	≧ 30,1%
	15	< 10,8%	10,8 - 25,4%	25,5 - 28,7%	≧ 28,8%
	16	< 10,4%	10,4 - 24,7%	24,8 - 27,7%	≧ 27,8%
	17	< 10,1%	10,1 - 24,2%	24,3 - 26,8%	≧ 26,9%
	18 - 39	< 8,0%	8,0 - 19,9%	20,0 - 24,9%	≧ 25,0%
	40 - 59	< 11,0%	11,0 - 21,9%	22,0 - 27,9%	≧ 28,0%
60 - 80	< 13,0%	13,0 - 24,9%	25,0 - 29,9%	≧ 30,0%	

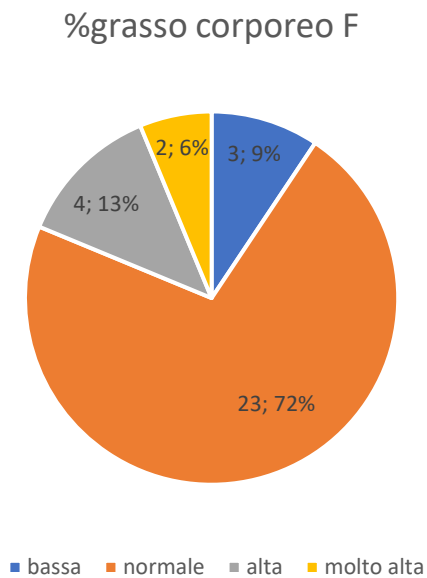
Figura 13: distinzione per sesso ed età della valutazione della percentuale di grasso corporeo [76].

Per quanto riguarda la percentuale di grasso corporeo il valore più alto riscontrato è stato di 42.3% con minimo di 5.4%. Il valore più alto è stato rilevato in una ragazza, mentre il valore più basso in un ragazzo (Figure 14,15,16).

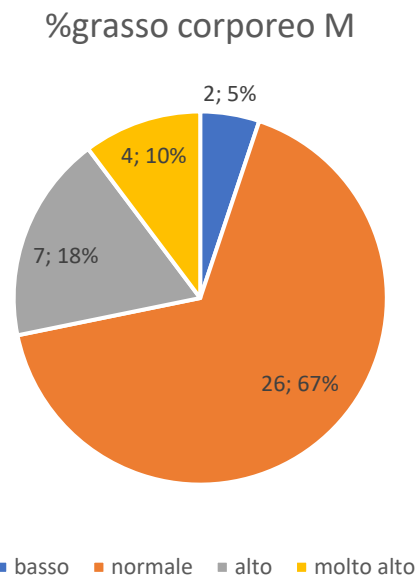


*Figura 14: percentuale di grasso corporeo del campione.*

Non è stata trovata significatività nel confronto fra percentuale di grasso corporeo nel campione maschile e femminile ( $p > 0.05$ ).

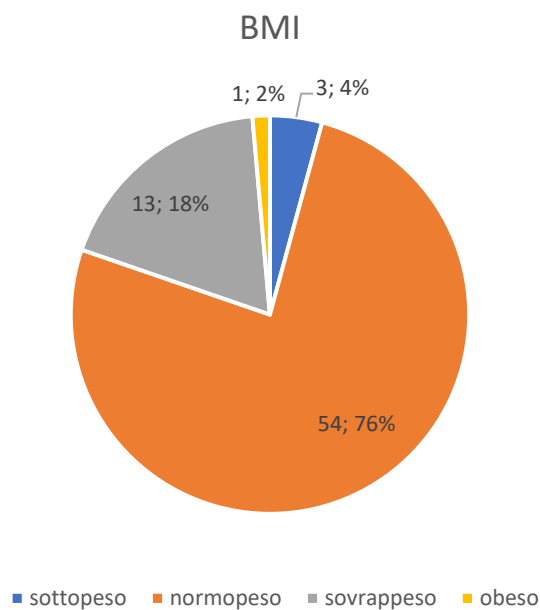


*Figura 15: percentuale di grasso corporeo nel campione femminile.*

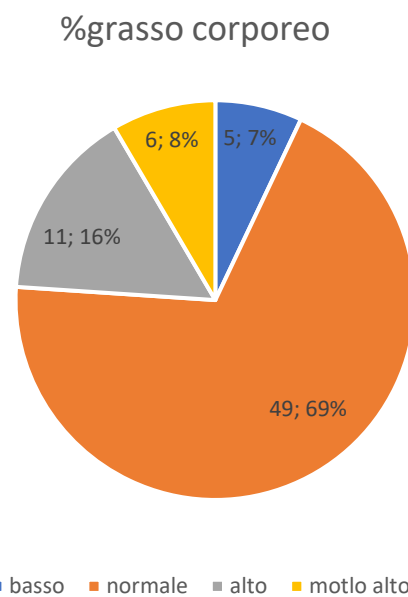


*Figura 16: percentuale di grasso corporeo nel campione maschile.*

Confronto fra BMI e percentuale di grasso corporeo nel campione (Figure 10, 14). Le variabili sono debolmente correlate (indice di Pearson = 0.27).

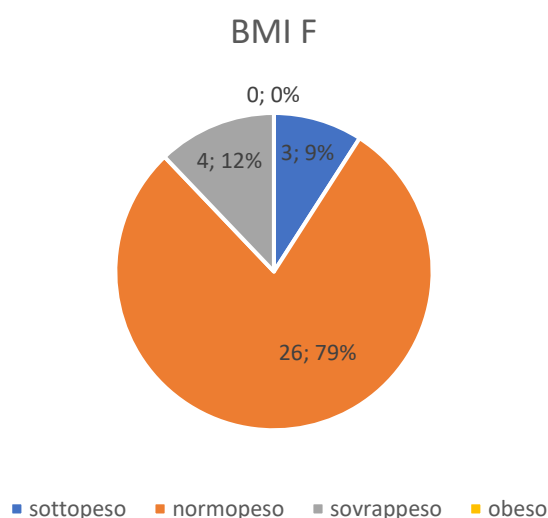


*Figura 10: distribuzione del campione in base al BMI.*

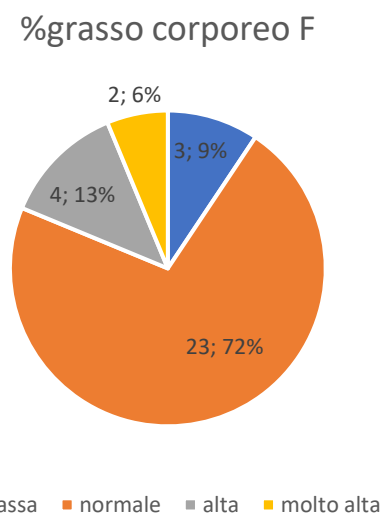


*Figura 14: percentuale di grasso corporeo del campione.*

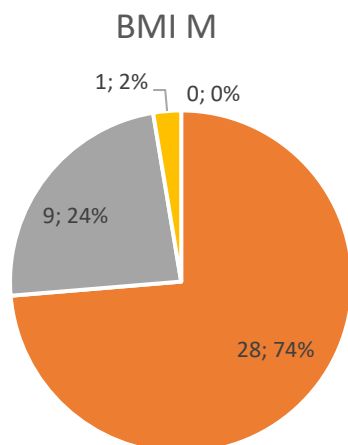
Confronto BMI e percentuale di grasso corporeo nel campione diviso per sesso (Figure 11,12,15,16). È stata trovata una correlazione forte per il campione femminile (indice di Perason= 0.91) e media per quello maschile (indice di Pearson= 0.64).



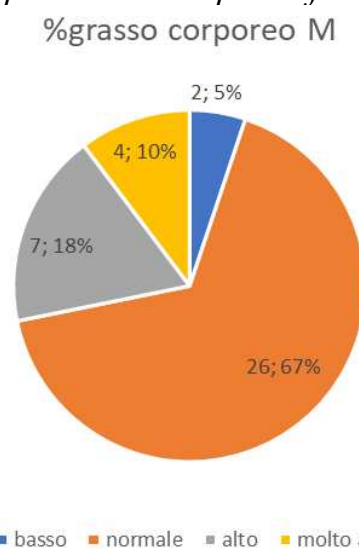
*Figura 11: distribuzione del campione femminile in base al BMI.*



*Figura 15: percentuale di grasso corporeo nel campione femminile.*



*Figura 12: distribuzione del campione maschile in base al BMI.*



*Figura 16: percentuale di grasso corporeo nel campione maschile.*

Il confronto mostra la poca affidabilità della sola distinzione per categorie del BMI.

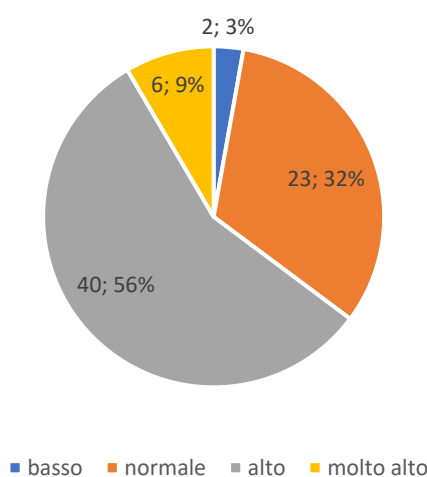
La percentuale di muscolo scheletrico è stata distinta in quattro classi come riportato in tabella (Figura 17) [76].

Sesso	Età	-(bassa)	0(normale)	+(alta)	++(molto alta)
Donne	18-39	<24,3%	24,3-30,3%	30,4-35,3%	≥35,4%
	45-59	<24,1%	24,1-30,1%	30,2-35,3%	≥35,2%
	60-80	<23,9%	23,9-29,9%	30,0-34,9%	≥35,0%
Uomini	18-39	<33,3%	33,3-39,3%	39,4-44,0%	≥44,1%
	45-59	<33,1%	33,1-39,1%	39,2-43,8%	≥43,9%
	60-80	<32,9%	32,9-38,9%	39,0-43,6%	≥43,7%

*Figura 17: distinzione per sesso ed età della valutazione della percentuale del muscolo scheletrico.*

Riguardo la percentuale di muscolo scheletrico, il valore più alto riportato è stato di 48.6% e il più basso di 24%. Il valore più alto è stato rilevato in un ragazzo mentre il più basso in un soggetto femminile (Figura 18).

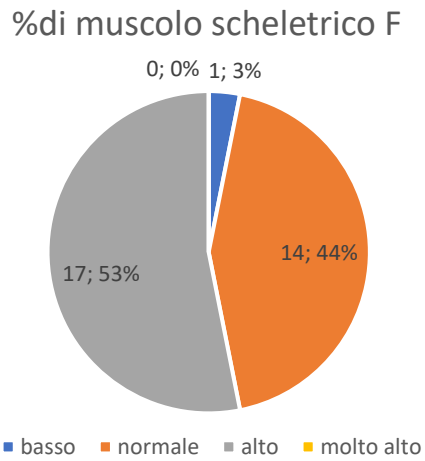
% di muscolo scheletrico



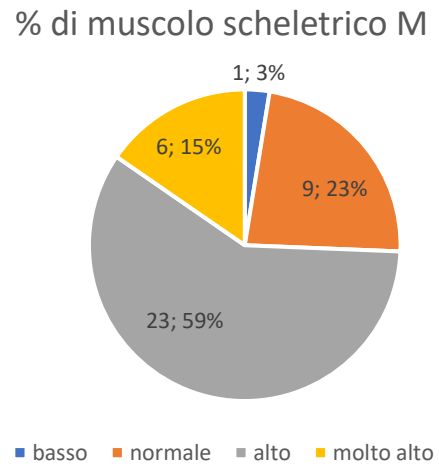
*Figura 18: percentuale di muscolo scheletrico del campione.*



Nel confronto fra percentuale di muscolo scheletrico del campione maschile e femminile non è stata trovata significatività ( $p>0.05$ ).

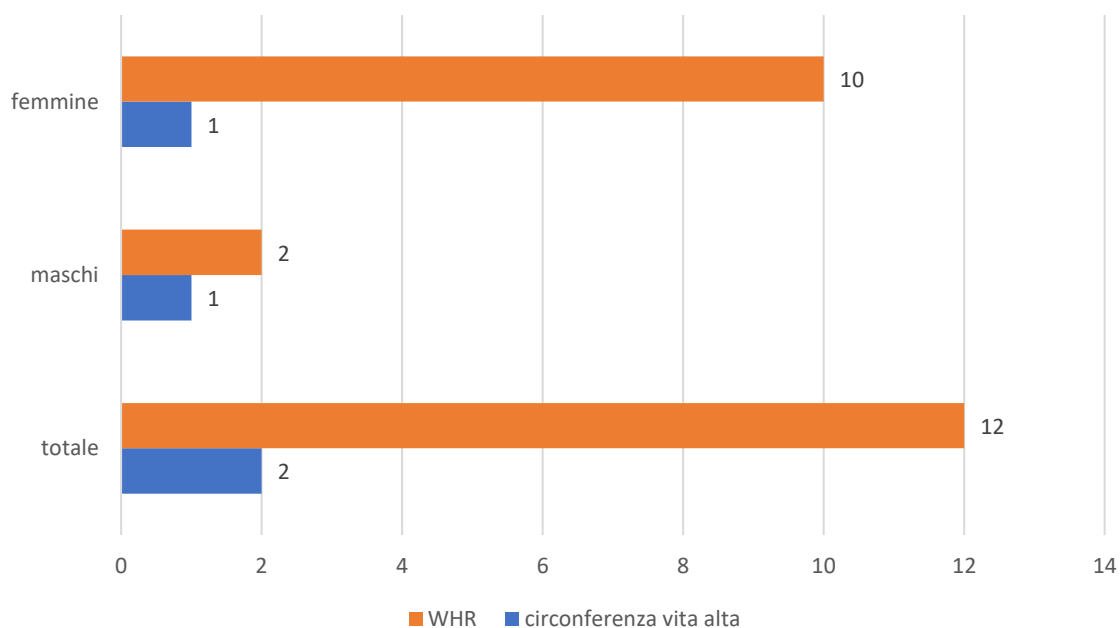


*Figura 19: percentuale di muscolo scheletrico nel campione femminile.*



*Figura 20: percentuale di muscolo scheletrico nel campione maschile.*

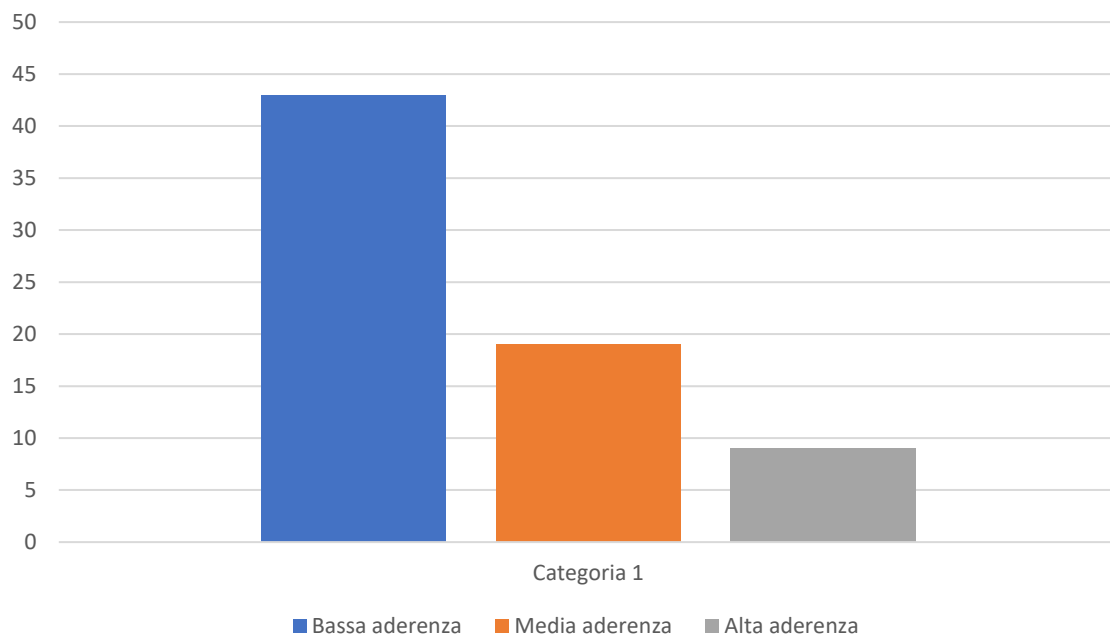
Sono stati confrontati solo soggetti con parametri di circonferenza vita e WHR considerabili a rischio, quindi con valori di circonferenza vita maggiori di 88 cm per le donne e di 102 cm per gli uomini, e con valori di WHR maggiori o uguali a 0.8 per le donne e 0.95 per gli uomini (Figura 21).



*Figura 21: confronto fra valori elevati di WHR e circonferenza vita nel campione diviso anche per sesso.*

Per quanto riguarda la forza di presa analizzata tramite handgrip test, i ragazzi hanno dimostrato di avere una forza di presa maggiore delle ragazze. Il valore più alto rilevato nei ragazzi è stato di 75.5 Kg mentre nelle ragazze di 36 Kg con media di  $38.4 \text{ Kg} \pm 12.4$ . E' stata rilevata significatività nel confronto fra la forza di presa del campione maschile e femminile ( $p < 0.05$ ).

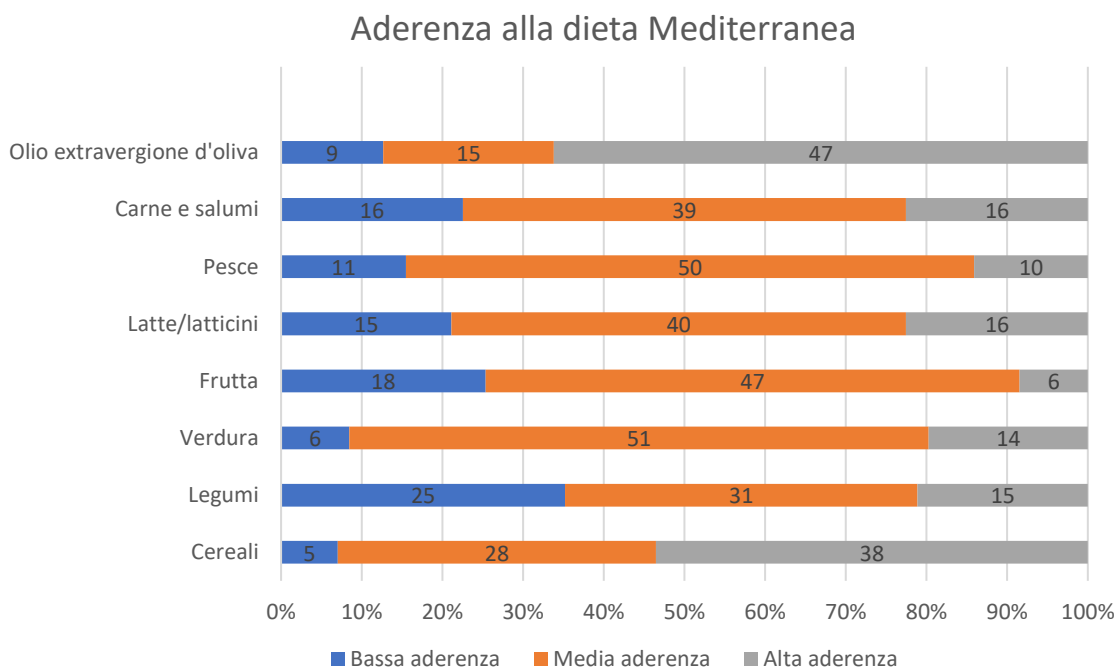
Rispetto all'aderenza alla MedDiet, attraverso l'analisi dei questionari è stato possibile ricavare la tipologia di aderenza per ogni studente, identificata dai seguenti score: bassa aderenza = da 0.0 a 9.0, media aderenza = da 9.1 a 11.0 e alta aderenza = 11.1 a 16.0 (Figura 22) [70].



*Figura 22: aderenza del campione alla dieta Mediterranea.*

43 ragazzi hanno dimostrato di avere una BASSA ADERENZA alla MedDiet (score 0.0-9.0); 19 soggetti hanno dimostrato di avere una MEDIA ADERENZA alla MedDiet (score 9.1-11.0); 9 studenti hanno dimostrato di avere un'ALTA ADERENZA alla MedDiet (score 11.1-16.0).

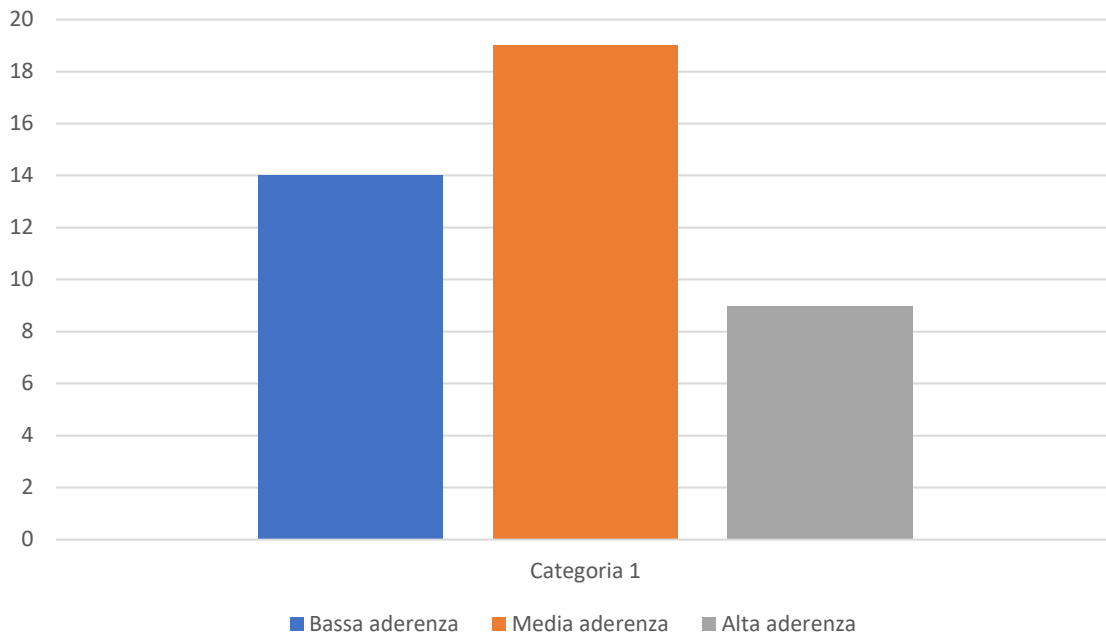
Nessuno dei ragazzi ha avuto il massimo dell'aderenza (16.0). Il valore di aderenza più alto ottenuto è stato di quindici, osservato nel questionario di un solo studente di sesso maschile.



*Figura 23: aderenza del campione alla dieta Mediterranea distinta per gruppi di alimenti.*

Osservando il grafico sull'aderenza alla MedDiet (Figura 23), diviso per ogni gruppo alimentare, si nota che l'alimento, che viene assunto maggiormente rispettando le linee guida, è l'olio extravergine d'oliva, con al secondo posto i cereali. Invece, il gruppo alimentare che viene assunto in minor quantità rispetto alle linee guida sono i legumi, con al secondo posto la frutta.

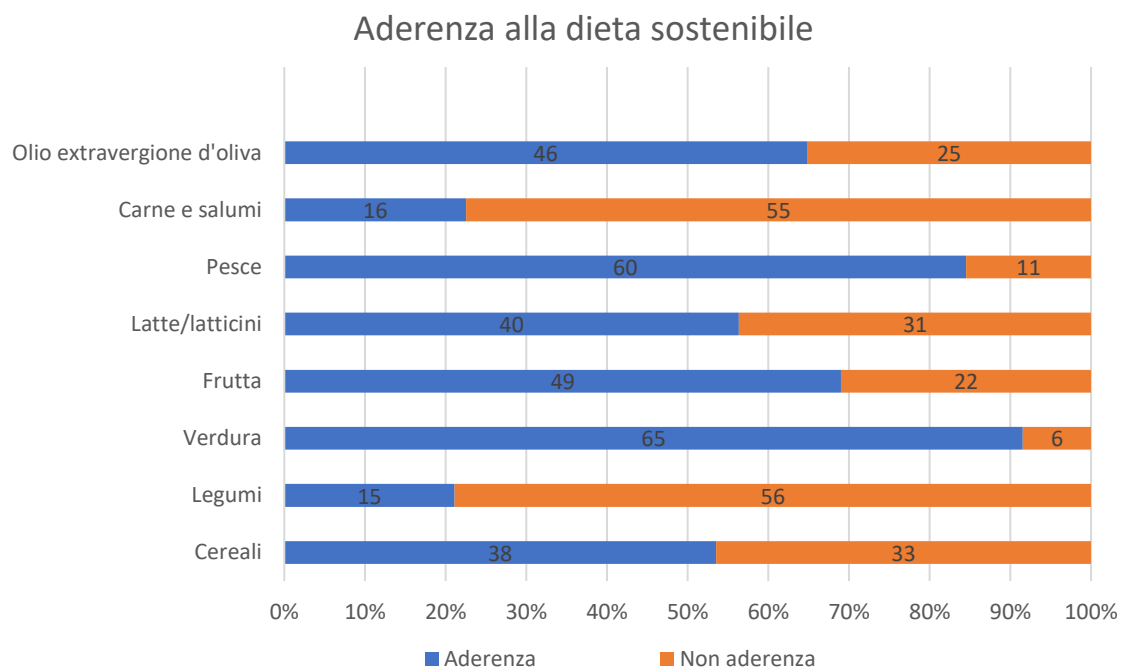
Per quanto riguarda l'aderenza ad una dieta sostenibile, dall'analisi dei questionari è stato possibile ricavare la tipologia di aderenza per ogni studente, identificata come segue: bassa sostenibilità = da 0.0 a 3.0, media sostenibilità = da 3.1 a 4.0 e alta sostenibilità = 4.1 a 8.0 (Figura 24) [70].



*Figura 24: aderenza del campione alla dieta sostenibile.*

14 soggetti hanno dimostrato di avere una bassa sostenibilità alla dieta (0.0-3.0); 19 studenti hanno dimostrato di avere una media sostenibilità alla dieta (3.1-4.0); 38 studenti hanno dimostrato di avere un'alta sostenibilità alla dieta (4.1-8.0).

Un solo soggetto maschio ha ottenuto il valore massimo (8,0) per quanto riguarda la sostenibilità ambientale della sua dieta.



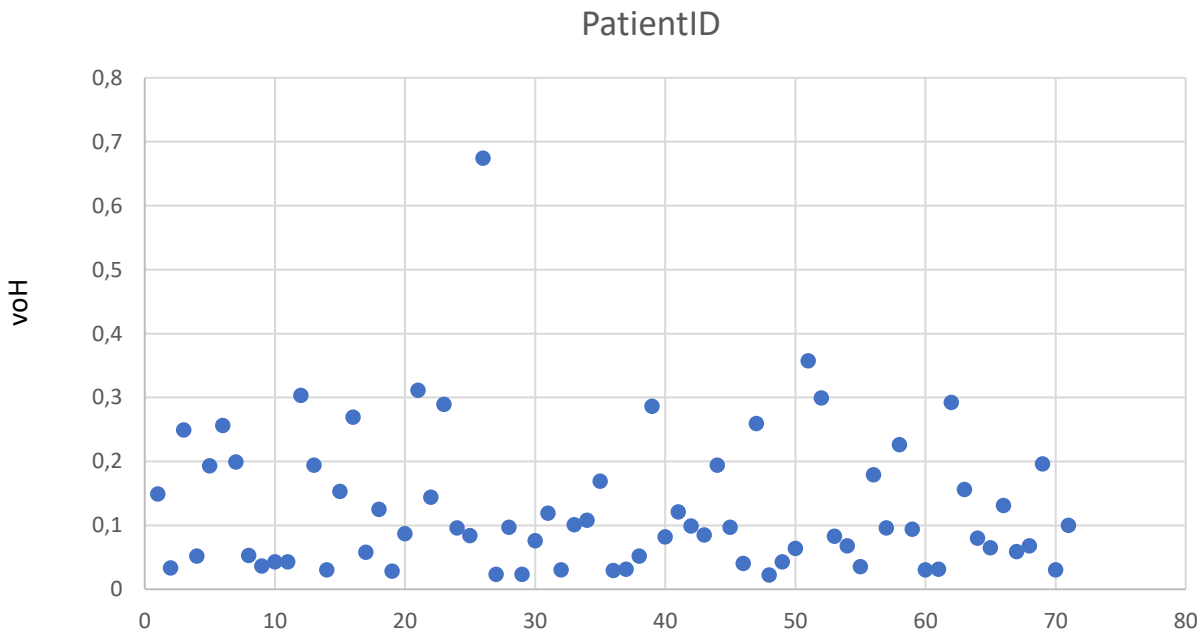
*Figura 25: aderenza del campione alla dieta sostenibile distinta per gruppi di alimenti.*

Osservando il grafico sull'aderenza alla dieta sostenibile (Figura 25) è possibile notare che il gruppo alimentare, che viene assunto maggiormente secondo le linee guida per una dieta sostenibile, sono le verdure, seguite dal pesce. Invece il gruppo alimentare che viene consumato maggiormente non seguendo la sostenibilità ambientale sono i legumi, seguiti dalla carne e salumi.

Per l'analisi odontoiatrica sono stati ottenuti 71 chewing gum digitalizzati con uno scanner ed analizzati da entrambi i lati, ottenendo quindi un totale di 142 immagini. Le due immagini dei due lati dello stesso campione sono state poi analizzate con il software ViewGum© ottenendo il valore della Varianza della Tinta (VoH). I dati ottenuti sono stati analizzati valutando il valore del VoH complessivo dell'intero campione al fine di osservare adeguatamente la performance masticatoria (Figura 26) (Tabella 2).

*Tabella 2. Summary VoH intero campione.*

Min.	Median	Max.
0.0220	0.1278	0.6740



*Figura 26: distribuzione del campione in base alla performance masticatoria.*

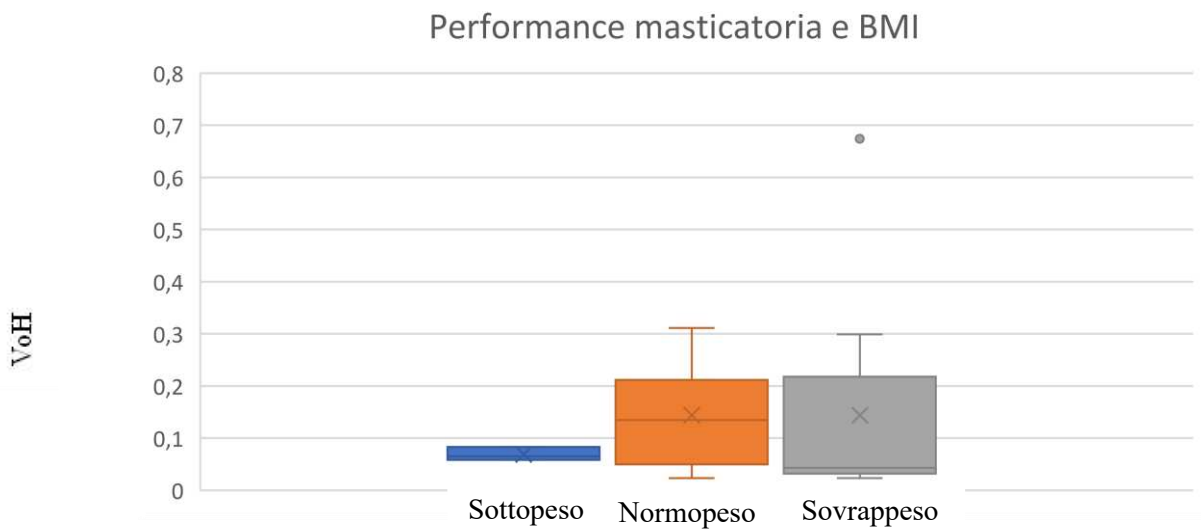
Vengono riportate le percentuali delle risposte ottenute nel questionario OHIP-14.

		SI	NO
1	Hai avuto difficoltà a pronunciare qualche parola a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	15.5%	84.5%
2	Hai sentito che il tuo senso del gusto è peggiorato a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	1.4%	98.6%
3	Hai avuto dolori alla bocca?	43.7%	56.3%
4	Ha trovato scomodo mangiare qualsiasi cibo a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	29.6%	70.4%
5	Sei stato impacciato a causa dei denti e/o della bocca?	9.9%	90.1%
6	Ti sei sentito teso a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	22.5%	77.5%
7	La tua dieta è stata insoddisfacente a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	4.2%	95.8%
8	Hai dovuto interrompere i pasti a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	8.5%	91.5%
9	Hai avuto difficoltà a rilassarti a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	16.9%	83.1%
10	Sei stato un po' imbarazzato a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	15.5%	84.5%



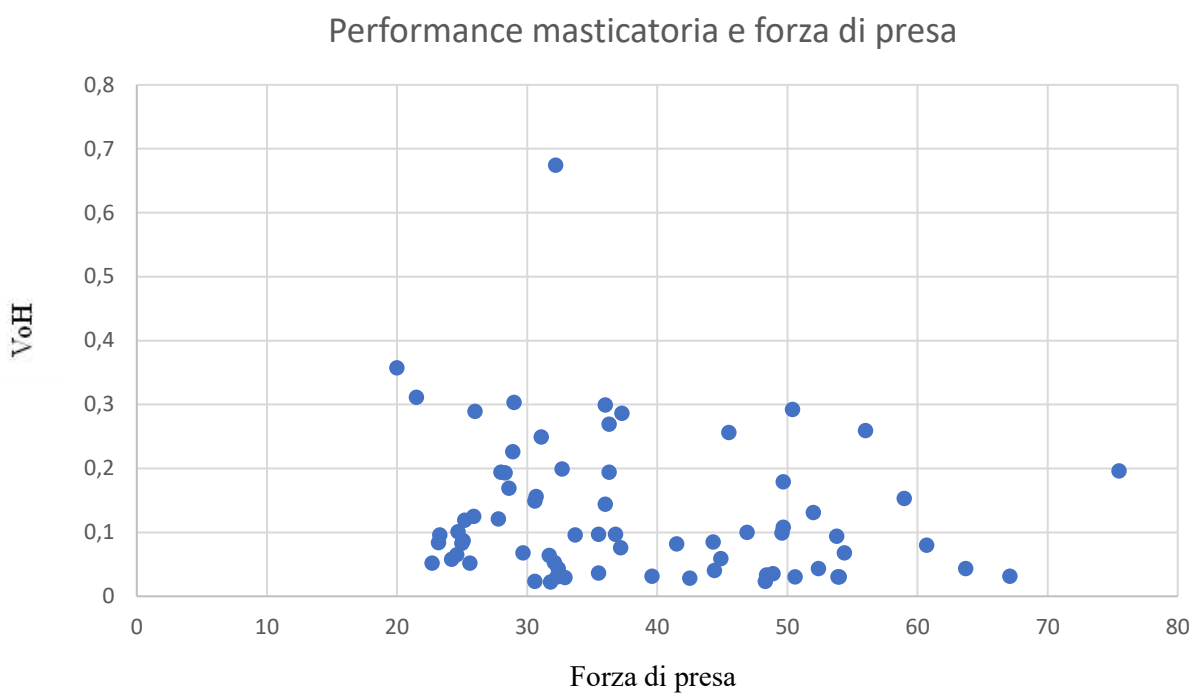
11	Sei stato un po' irritabile con altre persone a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	9.9%	90.1%
12	Hai avuto difficoltà a svolgere i tuoi lavori abituali a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	9.9%	90.1%
13	Hai avuto la sensazione che la vita in generale fosse meno soddisfacente a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	9.9%	90.1%
14	Sei stato totalmente incapace di agire a causa di problemi ai denti e/o alla bocca?	1.4%	98.6%

La performance masticatoria è stata correlata con il BMI tramite l'esecuzione di un bloxplot, dove i soggetti sono stati suddivisi in 3 categorie: sottopeso (BMI<18.5), normopeso (BMI 18.6 < BMI < 24.9), sovrappeso (25< BMI < 29.9). Le variabili sono incorrelate (indice di Pearson  $\approx 0$ ).



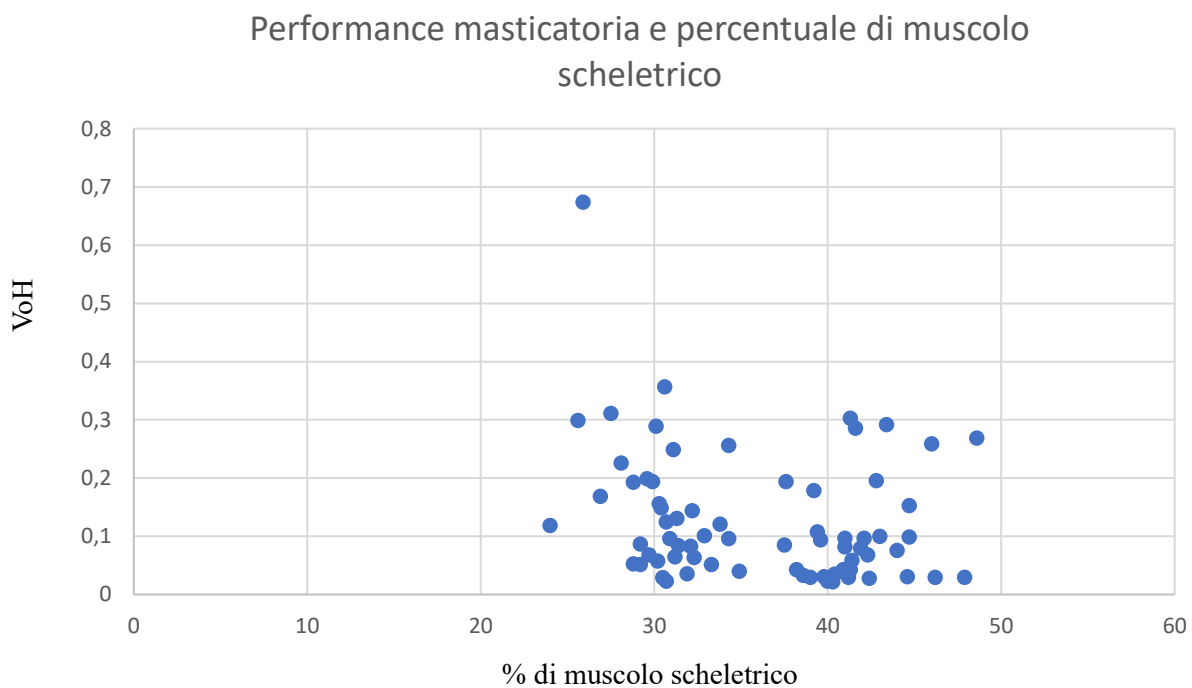
*Figura 27: relazione fra performance masticatorie e BMI.*

È stata analizzata la performance masticatoria anche in relazione alla forza di presa (Figura 28). Viene ritrovata una debole correlazione (indice di Pearson = - 0.179).



*Figura 28: relazione fra forza di presa e performance masticatoria.*

È stata analizzata, in fine, la performance masticatoria in relazione alla percentuale di muscolo scheletrico del campione (Figura 29); viene ritrovata una debole correlazione (indice di Pearson = -0.255).



*Figura 29: relazione fra performance masticatoria e percentuale di muscolo scheletrico nel campione.*

## **5 DISCUSSIONE**

Lo studio è stato condotto su 71 ragazzi di sesso sia maschile che femminile, di età compresa fra i 20 e i 30 anni, che frequentavano l'Università Politecnica delle Marche.

Dai risultati ottenuti si evince una differenza fra i parametri antropometrici rilevati nel campione maschile e femminile. Sulle 32 ragazze analizzate, tre avevano un BMI inferiore a 18.5 (sottopeso); nessun ragazzo dei 39 analizzati risultava, tramite il valore di BMI, in sottopeso.

Nessuna ragazza risultava obesa, ed è stato identificato un solo ragazzo con BMI superiore a 30 (obeso).

Anche per la fascia del sovrappeso ( $25 < \text{BMI} < 29.9$ ) ci sono delle discrepanze di genere: solo quattro ragazze risultavano in sovrappeso rispetto ai nove ragazzi classificati in questa fascia (Tabella 1, Figure 11,12).

I ragazzi, quindi, dimostravano di avere un tasso di obesità e sovrappeso maggiore rispetto a quello riscontrato nel campione femminile; risultando coerente con altri studi osservati [17].

Esaminando come indicatore la percentuale di massa grassa, però, vengono trovate delle difformità fra le distinzioni sopra indicate: nel campione femminile tre ragazze avevano la percentuale di grasso corporeo inferiore a 21 (bassa); quattro ragazze avevano percentuale di massa grassa alta (33.0-38.9%) e due molto alta ( $\geq 39.0\%$ ) (Figura 15).

Delle tre ragazze con percentuale di massa grassa bassa, però, solo due risultavano nella classe del BMI di sottopeso ( $BMI < 18.5$ ), l'ultima ragazza ritrovata in questa categoria presentava una percentuale di grasso corporeo nella norma (21.3%). Mentre la terza ragazza ritrovata con una percentuale di massa grassa bassa veniva classificata dal BMI come normopeso ( $BMI 18.6 < BMI < 24.9$ ) (Figure 11,12, 15,16).

Delle quattro ragazze con percentuale di massa grassa alta (33.0-38.9%), una aveva il BMI pari a 23.6 (normopeso  $BMI 18.6 < BMI < 24.9$ ).

Entrambe le ragazze con massa grassa molto alta ( $\geq 39.0\%$ ) rientravano nella categoria del BMI del sovrappeso ( $25 < BMI < 29.9$ ) (Figure 11,15).

Per il campione maschile: due ragazzi presentava una percentuale di grasso corporeo inferiore all'8% (basso). Sette ragazzi presentavano una percentuale di grasso corporeo alto (20-24.9%); quattro ragazzi avevano la percentuale di grasso corporeo molto alto ( $\geq 25\%$ ).

I due ragazzi con percentuale di grasso corporeo basso venivano classificati dal BMI come normopeso ( $BMI 18.6 < BMI < 24.9$ ).

Dei 9 ragazzi classificati dal BMI come sovrappeso ( $25 < BMI < 29.9$ ) tre avevano la percentuale di grasso corporeo molto alta ( $\geq 25\%$ ) e tre rientravano nella fascia di percentuale di massa grassa considerata nella norma (8.0-19.9%).

Per i restanti tre la fascia del BMI del sovrappeso combaciava con la fascia di percentuale di grasso corporeo alto.

L'unico ragazzo con BMI superiore a 30 veniva identificato anche con percentuale di grasso corporeo molto alta ( $\geq 25\%$ ) (Figure 12,16).

Queste discrepanze fra i due indicatori antropometrici vengono giustificate dalla differenza di percentuale di muscolo scheletrico, identificata nel campione per ognuno dei soggetti (Figure 18-20). L'analisi conferma l'imprecisione del BMI come unico parametro di misura.

Dal questionario sull'aderenza alla MedDiet somministrato al campione, si evince che non tutti gli studenti rispettano il regime alimentare mediterraneo; 43 ragazzi hanno dimostrato di avere una BASSA ADERENZA alla MedDiet (score 0.0-9.0); 19 soggetti hanno dimostrato di avere una MEDIA ADERENZA alla MedDiet (score 9.1-11.0); 9 studenti hanno dimostrato di avere un'ALTA ADERENZA alla MedDiet (score 11.1-16.0). Il 60% del campione, infatti, ha una BASSA ADERENZA.

Il campione maschile come media del punteggio sull'aderenza alla dieta Mediterranea ha  $8.53 \pm 2.16$ . Il campione femminile come media del punteggio sull'aderenza alla dieta Mediterranea ha  $9.25 \pm 2.55$ . I dati confermano che le ragazze tendono ad avere una qualità della dieta migliore, come già dimostrato in letteratura [17]. Dal questionario risulta che la frutta, la verdura e i legumi,



sono i tre alimenti che meno vengono assunti seguendo le indicazioni della piramide alimentare mediterranea. Gli alimenti che vengono assunti maggiormente seguendo le linee guida, invece, sono l'olio extravergine d'oliva e i cereali.

La sostenibilità alimentare è un aspetto che sta acquistando sempre più rilevanza, il campione analizzato per il 19.7% ha dimostrato di avere una bassa sostenibilità alla dieta (0.0-3.0); 26.8% ha ottenuto una media sostenibilità alla dieta (3.1-4.0); il 53.5% degli studenti analizzati mostrano un'alta sostenibilità alla dieta (4.1-8.0).

Le ragazze hanno una media del punteggio di aderenza alla dieta sostenibile pari a  $4.81 \pm 1.47$ ; i ragazzi, invece,  $4.49 \pm 1.31$ .

I risultati particolarmente positivi potrebbero sottolineare l'interesse giovanile per il cambiamento climatico.

Analizzando i risultati del questionario OHIP-14 è emerso che il 43.7% del campione, nel corso della sua vita, ha avuto dolori alla bocca. Il 29.6 % del campione ha avuto difficoltà nel mangiare qualsiasi cibo per causa di problemi ai denti o alla bocca, e il 4.2% del campione ha percepito la sua dieta come insufficiente a causa di problemi ai denti o alla bocca; il 22.5 % si è sentito teso a causa di problemi ai denti o alla bocca, e le altre problematico di tipo psicologico/sociale come difficoltà a rilassarsi, imbarazzo o irritabilità hanno

raggiunto valori percentuali più bassi ma comunque rilevanti (valore massimo trovato pari a 16.9%). Il 9.9% del campione ha avuto la sensazione che la vita fosse meno soddisfacente a causa dei problemi ai denti o alla bocca.

Dai risultati del questionario OHIP-14 si evince l'influenza che la funzione masticatoria e la salute orale hanno sulla qualità della vita.

Ricordando le osservazioni fatte in precedenza [58-60], si risottolinea l'importanza che la masticazione ha nell'attivazione della corteccia cerebrale e nello stress; inoltre, le strutture orali come la dentatura, la lingua e la saliva, nel contesto della masticazione e dell'acquisizione di nutrienti, vengono considerate rilevanti nella scelta del cibo e per lo stato nutrizionale che ne consegue [65].

Quindi, avere una corretta performance masticatoria risulta importante sia per mantenere un'adeguata salute psicologica, che per mantenere una sana alimentazione; perciò, indirettamente, influisce anche sulla salute fisica, portando ad escludere alimenti difficili da masticare ma importanti per una sana alimentazione, preferendo alimenti morbidi e spesso ricchi di zuccheri e grassi saturi. Una corretta dieta, inoltre, gioca un ruolo importante anche per il mantenimento della salute orale, vista la loro interdipendenza [65].

## **6 CONCLUSIONE**

La salute orale e la salute fisica sono due aspetti molto rilevanti per il benessere globale del soggetto.

Una buona performance masticatoria attiva la corteccia cerebrale e riesce, tramite l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene, a controllare anche ansia e stress.

Facilitando l'assunzione di tutti gli alimenti, una buona performance masticatoria riduce il rischio di malnutrizione, migliora l'assorbimento di nutrienti e amplia il range di scelta del cibo, senza limiti dovuti alla consistenza o alle dimensioni, consentendo di assumere facilmente tutta la tipologia di frutta, verdura e carboidrati complessi come pasta o pane.

Questi alimenti sono alla base della Dieta Mediterranea ed è molto importante che vengano assunti con una giusta frequenza.

Dall'osservazione dei questionari sull'aderenza alla dieta Mediterranea e alla dieta sostenibile si evince la necessità di una formazione migliore, soprattutto considerando il campione di ragazzi appartenenti al settore sanitario; per aumentare, infatti, le conoscenze generali per quanto riguarda una sana alimentazione sarà necessario proprio iniziare da questi ragazzi, che in un futuro dovranno aiutare i loro pazienti ad orientarsi verso la massima salute, tramite le loro nozioni. È ormai di conoscenza comune l'importanza dell'alimentazione per il benessere a 360° dell'organismo; osservando l'interdipendenza fra nutrizione e salute orale si comprende come anche la

seconda debba essere controllata frequentemente e sia necessario conoscerne le principali linee guida. Per aumentare il benessere individuale è inoltre consigliato accompagnare la sana alimentazione con l'attività fisica.

## ***7. BIBLIOGRAFIA***

1 Wood D, Crapnell T, Lau L, Bennett A, Lotstein D, Ferris M, Kuo A. Emerging Adulthood as a Critical Stage in the Life Course. 2017 Nov 21. In: Halfon N, Forrest CB, Lerner RM, Faustman EM, editors. Handbook of Life Course Health Development [Internet]. Cham (CH): Springer; 2018.

2 Pontzer H, Yamada Y, Sagayama H, Ainslie PN, Andersen LF, Anderson LJ, Arab L, Baddou I, Bedu-Addo K, Blaak EE, Blanc S, Bonomi AG, Bouten CVC, Bovet P, Buchowski MS, Butte NF, Camps SG, Close GL, Cooper JA, Cooper R, Das SK, Dugas LR, Ekelund U, Entringer S, Forrester T, Fudge BW, Goris AH, Gurven M, Hambly C, El Hamdouchi A, Hoos MB, Hu S, Joonas N, Joosen AM, Katzmarzyk P, Kempen KP, Kimura M, Kraus WE, Kushner RF, Lambert EV, Leonard WR, Lessan N, Martin C, Medin AC, Meijer EP, Morehen JC, Morton JP, Neuhouser ML, Nicklas TA, Ojiambo RM, Pietiläinen KH, Pitsiladis YP, Plange-Rhule J, Plasqui G, Prentice RL, Rabinovich RA, Racette SB, Raichlen DA, Ravussin E, Reynolds RM, Roberts SB, Schuit AJ, Sjödin AM, Stice E, Urlacher SS, Valenti G, Van Etten LM, Van Mil EA, Wells JCK, Wilson G, Wood BM, Yanovski J, Yoshida T, Zhang X, Murphy-Alford AJ, Loechl C, Luke AH, Rood J, Schoeller DA, Westerterp KR, Wong WW, Speakman JR; IAEA DLW Database Consortium. Daily energy expenditure through the human life course. *Science*. 2021 Aug 13;373(6556):808-812. doi: 10.1126/science.abe5017.

3 VanKim NA, Larson N, Laska MN. Emerging adulthood: a critical age for preventing excess weight gain? *Adolesc Med State Art Rev*. 2012 Dec;23(3):571-88.

4 Larson NI, Neumark-Sztainer D, Hannan PJ, Story M. Trends in adolescent fruit and vegetable consumption, 1999-2004: project EAT. *Am J Prev Med*. 2007 Feb;32(2):147-50. doi: 10.1016/j.amepre.2006.10.011.

- 5 Menozzi D, Sogari G, Mora C. Explaining Vegetable Consumption among Young Adults: An Application of the Theory of Planned Behaviour. *Nutrients*. 2015 Sep 10;7(9):7633-50. doi: 10.3390/nu7095357.
- 6 Lytle LA, Seifert S, Greenstein J, McGovern P. How do children's eating patterns and food choices change over time? Results from a cohort study. *Am J Health Promot*. 2000 Mar-Apr;14(4):222-8. doi: 10.4278/0890-1171-14.4.222.
- 7 Demory-Luce D, Morales M, Nicklas T, Baranowski T, Zakeri I, Berenson G. Changes in food group consumption patterns from childhood to young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *J Am Diet Assoc*. 2004 Nov;104(11):1684-91. doi: 10.1016/j.jada.2004.07.026.
- 8 Blondin SA, Mueller MP, Bakun PJ, Choumenkovitch SF, Tucker KL, Economos CD. Cross-Sectional Associations between Empirically-Derived Dietary Patterns and Indicators of Disease Risk among University Students. *Nutrients*. 2015 Dec 24;8(1):3. doi: 10.3390/nu8010003.
- 9 Sogari G, Velez-Argumedo C, Gómez MI, Mora C. College Students and Eating Habits: A Study Using An Ecological Model for Healthy Behavior. *Nutrients*. 2018 Nov 23;10(12):1823. doi: 10.3390/nu10121823.
- 10 Ashton LM, Hutchesson MJ, Rollo ME, Morgan PJ, Collins CE. Motivators and Barriers to Engaging in Healthy Eating and Physical Activity. *Am J Mens Health*. 2017 Mar;11(2):330-343. doi: 10.1177/1557988316680936. Epub 2016 Dec 5.
- 11 Allom, Vanessa, and Barbara Mullan. "Maintaining healthy eating behaviour: Experiences and perceptions of young adults." *Nutrition & Food Science* (2014).
- 12 WHO Young people: Health Risks and Solutions. [(accessed on 15 July 2018)]; 2014 Fact Sheet N°345. Available online: <http://www.searo.who.int/thailand/factsheets/fs0027/en/>



- 13 Lacaille LJ, Dauner KN, Krambeer RJ, Pedersen J. Psychosocial and environmental determinants of eating behaviors, physical activity, and weight change among college students: a qualitative analysis. *J Am Coll Health*. 2011;59(6):531-8. doi: 10.1080/07448481.2010.523855.
- 14 Blondin SA, Mueller MP, Bakun PJ, Choumenkovitch SF, Tucker KL, Economos CD. Cross-Sectional Associations between Empirically-Derived Dietary Patterns and Indicators of Disease Risk among University Students. *Nutrients*. 2015 Dec 24;8(1):3. doi: 10.3390/nu8010003.
- 15 Nelson MC, Kocos R, Lytle LA, Perry CL. Understanding the perceived determinants of weight-related behaviors in late adolescence: a qualitative analysis among college youth. *J Nutr Educ Behav*. 2009 Jul-Aug;41(4):287-92. doi: 10.1016/j.jneb.2008.05.005.
- 16 Hartman H, Wadsworth DP, Penny S, van Assema P, Page R. Psychosocial determinants of fruit and vegetable consumption among students in a New Zealand university. Results of focus group interviews. *Appetite*. 2013 Jun;65:35-42. doi: 10.1016/j.appet.2013.02.005. Epub 2013 Feb 13.
- 17 Arroyo Izaga M, Rocandio Pablo AM, Ansotegui Alday L, Pascual Apalauza E, Salces Beti I, Rebato Ochoa E. Calidad de la dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios [Diet quality, overweight and obesity in university students]. *Nutr Hosp*. 2006 Nov-Dec;21(6):673-9. Spanish.
- 18 Davis C, Bryan J, Hodgson J, Murphy K. Definition of the Mediterranean Diet; a Literature Review. *Nutrients*. 2015 Nov 5;7(11):9139-53. doi: 10.3390/nu7115459.
- 19 Mentella MC, Scaldaferri F, Ricci C, Gasbarrini A, Miggiano GAD. Cancer and Mediterranean Diet: A Review. *Nutrients*. 2019 Sep 2;11(9):2059. doi: 10.3390/nu11092059.

20 Sood S, Feehan J, Itsiopoulos C, Wilson K, Plebanski M, Scott D, Hebert JR, Shivappa N, Mousa A, George ES, Courten B. Higher Adherence to a Mediterranean Diet Is Associated with Improved Insulin Sensitivity and Selected Markers of Inflammation in Individuals Who Are Overweight and Obese without Diabetes. *Nutrients*. 2022 Oct 21;14(20):4437. doi: 10.3390/nu14204437.

21 Serra-Majem L, Tomaino L, Dernini S, Berry EM, Lairon D, Ngo de la Cruz J, Bach-Faig A, Donini LM, Medina FX, Belahsen R, Piscopo S, Capone R, Aranceta-Bartrina J, La Vecchia C, Trichopoulou A. Updating the Mediterranean Diet Pyramid towards Sustainability: Focus on Environmental Concerns. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Nov 25;17(23):8758. doi: 10.3390/ijerph17238758.

22 Tilman D, Clark M. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*. 2014 Nov 27;515(7528):518-22. doi: 10.1038/nature13959. Epub 2014 Nov 12.

23 Seconda L, Baudry J, Allès B, Hamza O, Boizot-Szantai C, Soler LG, Galan P, Hercberg S, Lairon D, Kesse-Guyot E. Assessment of the Sustainability of the Mediterranean Diet Combined with Organic Food Consumption: An Individual Behaviour Approach. *Nutrients*. 2017 Jan 12;9(1):61. doi: 10.3390/nu9010061.

24 Baudry J, Pointereau P, Seconda L, Vidal R, Taupier-Letage B, Langevin B, Allès B, Galan P, Hercberg S, Amiot MJ, Boizot-Szantai C, Hamza O, Cravedi JP, Debrauwer L, Soler LG, Lairon D, Kesse-Guyot E. Improvement of diet sustainability with increased level of organic food in the diet: findings from the BioNutriNet cohort. *Am J Clin Nutr*. 2019 Apr 1;109(4):1173-1188. doi: 10.1093/ajcn/nqy361.

25 Barilla Center For Food and Nutrition  
([https://www.barillacfn.com/it/dissemination/double\\_pyramid/](https://www.barillacfn.com/it/dissemination/double_pyramid/))

- 26 Lopes S, Fontes T, Menezes R, Rodrigues LM, Ferreira-Pêgo C. Mediterranean Diet Adherence and Its Relationship to Metabolic Markers and Body Composition in Portuguese University Students. *Nutrients*. 2023 May 16;15(10):2330. doi: 10.3390/nu15102330.
- 27 Cobo-Cuenca AI, Garrido-Miguel M, Soriano-Cano A, Ferri-Morales A, Martínez-Vizcaíno V, Martín-Espinosa NM. Adherence to the Mediterranean Diet and Its Association with Body Composition and Physical Fitness in Spanish University Students. *Nutrients*. 2019 Nov 19;11(11):2830. doi: 10.3390/nu11112830.
- 28 Baydemir C, Ozgur EG, Balci S. Evaluation of adherence to Mediterranean diet in medical students at Kocaeli University, Turkey. *J Int Med Res*. 2018 Apr;46(4):1585-1594. doi: 10.1177/0300060518757158. Epub 2018 Feb 14.
- 29 Kalkuz S, Demircan A. Effects of the Mediterranean diet adherence on body composition, blood parameters and quality of life in adults. *Postgrad Med J*. 2021 Dec;97(1154):798-802. doi: 10.1136/postgradmedj-2020-138667. Epub 2020 Nov 12.
- 30 Tuttolomondo A, Simonetta I, Daidone M, Mogavero A, Ortello A, Pinto A. Metabolic and Vascular Effect of the Mediterranean Diet. *Int J Mol Sci*. 2019 Sep 23;20(19):4716. doi: 10.3390/ijms20194716.
- 31 García-Meseguer MJ, Burriel FC, García CV, Serrano-Urrea R. Adherence to Mediterranean diet in a Spanish university population. *Appetite*. 2014 Jul;78:156-64. doi: 10.1016/j.appet.2014.03.020. Epub 2014 Mar 26. Erratum in: *Appetite*. 2014 Sep;80:271.
- 32 Mistretta A, Marventano S, Antoci M, Cagnetti A, Giogianni G, Nolfo F, Rametta S, Pecora G, Marranzano M. Mediterranean diet adherence and body composition among Southern Italian adolescents. *Obes Res Clin Pract*. 2017 Mar-Apr;11(2):215-226. doi: 10.1016/j.orcp.2016.05.007. Epub 2016 Jun 3..

- 33 Ferreira-Pêgo C., Rodrigues J., Costa A., Sousa B. Adesione alla dieta mediterranea negli studenti universitari portoghesi. *Biomed. Biofarmaceutico. Ris. J.* 2019; 16 :41–49. doi: 10.19277/BBR.16.1.196. [ CrossRef ]
- 34 Karam J, Bibiloni MDM, Serhan M, Tur JA. Adherence to Mediterranean Diet among Lebanese University Students. *Nutrients.* 2021 Apr 12;13(4):1264. doi: 10.3390/nu13041264.
- 35 Béjar LM. Weekend-Weekday Differences in Adherence to the Mediterranean Diet among Spanish University Students. *Nutrients.* 2022 Jul 8;14(14):2811. doi: 10.3390/nu14142811.
- 36 Yao K, Yao Y, Shen X, Lu C, Guo Q. Assessment of the oral health behavior, knowledge and status among dental and medical undergraduate students: a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2019 Jan 29;19(1):26. doi: 10.1186/s12903-019-0716-6.
- 37 Nazir MA. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *Int J Health Sci (Qassim).* 2017 Apr-Jun;11(2):72-80.
- 38 Bahekar AA, Singh S, Saha S, Molnar J, Arora R. The prevalence and incidence of coronary heart disease is significantly increased in periodontitis: a meta-analysis. *Am Heart J.* 2007 Nov;154(5):830-7. doi: 10.1016/j.ahj.2007.06.037. Epub 2007 Aug 20.
- 39 Nakre PD, Harikiran AG. Effectiveness of oral health education programs: A systematic review. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2013 Jul;3(2):103-15. doi: 10.4103/2231-0762.127810.
- 40 Rabiei S, Mohebbi SZ, Patja K, Virtanen JI. Physicians' knowledge of and adherence to improving oral health. *BMC Public Health.* 2012 Oct 9;12:855. doi: 10.1186/1471-2458-12-855.

- 41 Gómez MV, Toledo A, Carvajal P, Gomes SC, Costa RSA, Solanes F, Oppermann RV, Rösing CK, Gamonal J, Romanelli H. A multicenter study of oral health behavior among adult subjects from three South American cities. *Braz Oral Res.* 2018;32:e22. doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0022. Epub 2018 May 3.
- 42 Al-Batayneh, O. , Owais, A. and Khader, Y. (2014) Oral Health Knowledge and Practices among Diverse University Students with Access to Free Dental Care: A Cross-Sectional Study. *Open Journal of Stomatology*, 4, 135-142. doi: 10.4236/ojst.2014.43021
- 43 Bojović MD, Kesić LG, Mitić AN, Kocić B, Obradović RR, Ignjatović A, Burić N, Jovanović M, Petrović MS. Oral Health-Related Risk Factors Among Students in Southeast Serbia. *Med Sci Monit.* 2021 Feb 17;27:e929375. doi: 10.12659/MSM.929375.
- 44 Rimondini L, Zolfanelli B, Bernardi F, Bez C. Self-preventive oral behavior in an Italian university student population. *J Clin Periodontol.* 2001 Mar;28(3):207-11. doi: 10.1034/j.1600-051x.2001.028003207.x.
- 45 Kirtiloğlu T, Yavuz US. An assessment of oral self-care in the student population of a Turkish university. *Public Health.* 2006 Oct;120(10):953-7. doi: 10.1016/j.puhe.2006.05.006. Epub 2006 Jul 7.
- 46 Kumar S, Motwani K, Dak N, Balasubramanyam G, Duraiswamy P, Kulkarni S. Dental health behaviour in relation to caries status among medical and dental undergraduate students of Udaipur district, India. *Int J Dent Hyg.* 2010 May;8(2):86-94. doi: 10.1111/j.1601-5037.2008.00346.x.
- 47 Peltzer K, Pengpid S. Dental health status and oral health behavior among university students from five ASEAN countries. *Nagoya J Med Sci.* 2017 Feb;79(2):123-133. doi: 10.18999/nagjms.79.2.123.

48. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J. Prosthet. Dent.* 117, e1–e105 (2017).
49. van der Bilt - 2012 - Oral Management of Food.pdf
50. Cassady, B. A., Hollis, J. H., Fulford, A. D., Considine, R. V. & Mattes, R. D. Mastication of almonds: effects of lipid bioaccessibility, appetite, and hormone response. *Am. J. Clin. Nutr.* 89, 794–800 (2009).
51. Effect of mastication on lipid bioaccessibility of almonds in a randomized human study and its implications for digestion kinetics, metabolizable energy, and postprandial lipemia, - ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916523272457>.
52. Ellis, P. R. et al. Role of cell walls in the bioaccessibility of lipids in almond seeds. *Am. J. Clin. Nutr.* 80, 604–613 (2004).
53. Cassady, B. A., Hollis, J. H., Fulford, A. D., Considine, R. V. & Mattes, R. D. Mastication of almonds: effects of lipid bioaccessibility, appetite, and hormone response. *Am. J. Clin. Nutr.* 89, 794–800 (2009).
54. Effects of Meals High in Carbohydrate, Protein, and Fat on Ghrelin and Peptide YY Secretion in Prepubertal Children | *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* | Oxford Academic. <https://academic.oup.com/jcem/article/94/11/4463/2596864>.
55. Schimmel et al. - 2015 - A novel colourimetric technique to assess chewing .pdf.
56. N’Gom, P. I. & Woda, A. Influence of impaired mastication on nutrition. *J. Prosthet. Dent.* 87, 667–673 (2002).
57. Müller, F. & Nitschke, I. [Oral health, dental state and nutrition in older adults]. *Z. Gerontol. Geriatr.* 38, 334–341 (2005).
58. Okamoto, N. et al. Tooth loss is associated with mild memory impairment in the elderly: the Fujiwara-kyo study. *Brain Res.* 1349, 68–75 (2010).

59. Elsig, F. et al. Tooth loss, chewing efficiency and cognitive impairment in geriatric patients. *Gerodontology* 32, 149–156 (2015).
60. Mishellany-Dutour, A., Renaud, J., Peyron, M.-A., Rimek, F. & Woda, A. Is the goal of mastication reached in young dentates, aged dentates and aged denture wearers? *Br. J. Nutr.* 99, 121–128 (2008).
61. Calder PC. Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: from molecules to man. *Biochem Soc Trans.* 2017 Oct 15;45(5):1105-1115. doi: 10.1042/BST20160474. Epub 2017 Sep 12.
62. Gutierrez Gossweiler A, Martinez-Mier EA. Chapter 6: Vitamins and Oral Health. *Monogr Oral Sci.* 2020;28:59-67. doi: 10.1159/000455372. Epub 2019 Nov 7.
63. Psoter W, Gebrian B, Prophete S, Reid B, Katz R. Effect of early childhood malnutrition on tooth eruption in Haitian adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2008 Apr;36(2):179-89. doi: 10.1111/j.1600-0528.2007.00386.x.
64. Sheetal A, Hiremath VK, Patil AG, Sajjansetty S, Kumar SR. Malnutrition and its oral outcome - a review. *J Clin Diagn Res.* 2013 Jan;7(1):178-80. doi: 10.7860/JCDR/2012/5104.2702. Epub 2013 Jan 1.
65. Ahn-Jarvis JH, Piacino MG. Chapter 14: Impact of Oral Health on Diet/Nutrition. *Monogr Oral Sci.* 2020;28:134-147. doi: 10.1159/000455383. Epub 2019 Nov 7.
66. Batisse C, Bonnet G, Eschevins C, Hennequin M, Nicolas E. The influence of oral health on patients' food perception: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 2017 Dec;44(12):996-1003. doi: 10.1111/joor.12535. Epub 2017 Jun 24.
67. Sedghi L, DiMassa V, Harrington A, Lynch SV, Kapila YL. The oral microbiome: Role of key organisms and complex networks in oral health and disease. *Periodontol 2000.* 2021 Oct;87(1):107-131. doi: 10.1111/prd.12393.

- 68 Shang Q, Gao Y, Qin T, Wang S, Shi Y, Chen T. Interaction of Oral and Toothbrush Microbiota Affects Oral Cavity Health. *Front Cell Infect Microbiol*. 2020 Feb 4;10:17. doi: 10.3389/fcimb.2020.00017.
- 69 Adams SE, Arnold D, Murphy B, Carroll P, Green AK, Smith AM, Marsh PD, Chen T, Marriott RE, Brading MG. A randomised clinical study to determine the effect of a toothpaste containing enzymes and proteins on plaque oral microbiome ecology. *Sci Rep*. 2017 Feb 27;7:43344. doi: 10.1038/srep43344.
- 70 Ruggeri S, Buonocore P, Amoriello T. New Validated Short Questionnaire for the Evaluation of the Adherence of Mediterranean Diet and Nutritional Sustainability in All Adult Population Groups. *Nutrients*. 2022 Dec 5;14(23):5177. doi: 10.3390/nu14235177.
- 71 Weir CB, Jan A. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. 2022 Jun 27. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan--.
- 72 Ross R, Neeland IJ, Yamashita S, Shai I, Seidell J, Magni P, Santos RD, Arsenault B, Cuevas A, Hu FB, Griffin BA, Zambon A, Barter P, Fruchart JC, Eckel RH, Matsuzawa Y, Després JP. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nat Rev Endocrinol*. 2020 Mar;16(3):177-189. doi: 10.1038/s41574-019-0310-7. Epub 2020 Feb 4.
- 73 Wang J, Tan J, Hua L, Sheng Q, Huang X, Liu P. Genetic Predisposition of Both Waist Circumference and Hip Circumference Increased the Risk of Venous Thromboembolism. *Thromb Haemost*. 2023 Mar;123(3):347-361. doi: 10.1055/a-1980-8852. Epub 2022 Nov 16.
- 74 Bohannon RW. Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2015 Sep;18(5):465-70. doi: 10.1097/MCO.0000000000000202.



75 O'Brien C, Young AJ, Sawka MN. Bioelectrical impedance to estimate changes in hydration status. *Int J Sports Med.* 2002 Jul;23(5):361-6. doi: 10.1055/s-2002-33145.

76 Manuale Omron BF511

77 Schimmel M, Christou P, Herrmann F, Müller F. A two-colour chewing gum test for masticatory efficiency: development of different assessment methods. *J Oral Rehabil.* 2007 Sep;34(9):671-8. doi: 10.1111/j.1365-2842.2007.01773.x.

78 Schimmel M, Anliker N, Sabatini GP, De Paula MS, Weber AR, Molinero-Mourelle P. Assessment and Improvement of Masticatory Performance in Frail Older People: A Narrative Review. *J Clin Med.* 2023 May 30;12(11):3760. doi: 10.3390/jcm12113760.

79 Aquilanti, L. et al. A Novel Color-Based Segmentation Method for the Objective Measurement of Human Masticatory Performance. *Appl. Sci.* 10, 8626 (2020).

# CONSIGLI NUTRIZIONALI

Con che frequenza consumare gli alimenti :

## Consumo occasionale:

carni rosse, burro, salumi,  
dolci e bevande zuccherate.



## Consumo quotidiano:

cereali integrali, verdura,  
frutta, legumi e olio  
extravergine d'oliva.



## Consumo settimanale:

carne bianca, uova, latte e  
latticini.

Mantenere uno stile di  
vita attivo.



Bere tanta acqua.

Scegliere la varietà e la sostenibilità.

## Cosa preferire:

- L'olio extravergine d'oliva al burro.



- La frutta e la verdura di stagione.



- Il pane e la pasta integrali.



## Come iniziare bene la giornata:

Yogurt greco, macedonia di frutta fresca e  
frutta secca.



## Raccomandazioni di igiene orale DOMICILIARE

1

Lava i denti almeno **due volte al giorno, 20-30 minuti dopo la fine dei pasti**, per almeno due minuti per ostacolare la formazione della placca.

02:00

3

In caso di recessione gengivale, utilizza uno **spazzolino a setole morbide**.

Lo **spazzolino elettrico** se usato correttamente è più efficace di quello manuale nella rimozione della placca.

2

Utilizzare una corretta tecnica di spazzolamento: **inclinare le setole dello spazzolino a 45° rispetto alla superficie dei denti** e con il movimento del polso ruotare la testina dello spazzolino dalla gengiva verso il dente.



4

Utilizzare un **dentifricio fluorato** per ridurre il rischio d'insorgenza di carie.



5

Utilizza il **filo interdentale** e lo **scovolino** tra i denti per eliminare placca e ulteriori residui di cibo.



6

Effettua sciacqui con il **collutorio** più adatto alle tue esigenze.



7

E per un'igiene più completa non dimenticare la **pulizia della lingua** per prevenire l'alito cattivo.

8

**Riduci il fumo** che compromette la salute delle gengive e rende la placca batterica più aggressiva.



9

Una **sana alimentazione** è fondamentale anche per la salute di denti e gengive: limita i cibi e le bevande ricche di zuccheri.

Ed infine non dimenticare di effettuare l'**igiene orale professionale** due volte l'anno e controlli periodici dal **dentista!**

