



FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA
SEZIONE DI NUTRIZIONE CLINICA E NUTRIGENOMICA
SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE IN SCIENZA DELL'ALIMENTAZIONE
Direttore Prof. Antonino De Lorenzo

Valutazione dello stato nutrizionale e dello stile di vita
di una popolazione umbra in età scolare

RELATORE:

Prof.ssa Laura Di Renzo

SPECIALIZZANDO:

Dott.ssa Maria Belfiore

Anno Accademico 2013/2104

INDICE

Scopo del lavoro	3
Capitolo 1 : Introduzione	4
1.1 L'obesità infantile	4
1.2 Fattori di rischio non modificabili	6
1.3 Fattori di rischio modificabili	10
1.4 Dieta mediterranea e Obesità	15
1.5 Sistemi di sorveglianza e programmi di prevenzione a scuola.....	16
Capitolo 2 : Materiali e Metodi	19
2.1 Metodi di rilevazione	19
2.1.1 Misurazione del peso corporeo	19
2.1.2 Statura	19
2.1.3 Circonferenze.....	19
2.1.4 Plicometria	20
2.1.5 Stati ponderali e Indice di Massa Corporea	21
2.2 Composizione corporea	22
2.3 I questionari.....	22
2.4 Analisi Statistica	23
2.5 Riservatezza dei dati raccolti	23
Capitolo 3: Risultati	24
3.1 Analisi descrittiva	24
3.2 Valutazione dello stato nutrizionale	24
3.3 Abitudini alimentari.....	32
3.4 Correlazioni tra stile di vita e contesto familiare.....	48
3.5 Attività fisica e correlazioni con lo stato ponderale.....	53
3.6 Raggruppamento in clusters in base ai consumi giornalieri.....	57
3.7 Analisi del fattore di rischio relativo.....	60
Capitolo 4: Discussione e Conclusioni	61

Bibliografia	63
---------------------------	-----------

Scopo del lavoro

Con il presente lavoro di ricerca si è perseguito l'obiettivo di portare a termine un'indagine conoscitiva sullo stato nutrizionale, le abitudini alimentari e gli stili di vita tra gli studenti di un Istituto Comprensivo della provincia Umbra, l'I.C. di Attigliano-Guardea, una scuola che si estende lungo il territorio della Via Amerina comprendendo diversi plessi in vari Comuni della provincia di Terni, più precisamente i comuni di Giove, Attigliano, Lignano in Teverina, Alviano e Guardea. Per quel che riguarda l'obiettivo di monitorare lo stato nutrizionale di ragazzi e ragazze in età scolare è importante sottolineare come la fascia di età presa in considerazione, che rappresenta l'inizio dell'adolescenza, sia caratterizzata da forti e profondi cambiamenti sia fisici che emozionali, ma anche da una maggiore capacità di recepire competenze ed informazioni in materia di alimentazione corretta e consumo consapevole. Così uno degli scopi più importanti del lavoro è sicuramente quello di utilizzare i risultati ottenuti dall'indagine per orientare le pratiche di promozione di stili di vita salutari individuando punti di forza e punti di debolezza all'interno della comunità scolastica, in modo da poter intervenire con Progetti Educativi e Didattici all'interno del POF (Piano dell'Offerta Formativa) dell'Istituto, volti a promuovere e valorizzare la Dieta Mediterranea Biologica tra gli alunni e il loro familiari.

A tal proposito si è deciso di valutare in che misura il BMI (l'indice di massa corporea) classificato in percentili sia influenzato:

- dalle caratteristiche familiari, come il grado di istruzione e il BMI dei genitori;
- dall'attività fisica e dalla pratica sportiva;
- dallo stile alimentare inteso come frequenza settimanale del consumo di diversi alimenti.

Per valutare il grado di adesione alla Dieta Mediterranea e studiare come ciò abbia effetto sulla condizione di sovrappeso e obesità sono stati considerati due Clusters Alimentari: il Cluster 1, corrispondente ad un'alimentazione più coerente alla Dieta Mediterranea, denominato non western-like diet oppure low in saturated fat and sugar and rich in unsaturated fat (olive oil) diet; e il Cluster 2 che si discosta maggiormente dalla Dieta Mediterranea, denominato western-like diet oppure rich in fat and sugar diet.

Capitolo 1

L'obesità infantile

L'obesità infantile è stata definita dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità come la peggiore epidemia non infettiva nella storia dell'umanità con un impatto significativo non solo sulla salute fisica ma anche psicologica delle generazioni in via di sviluppo; rappresenta una delle maggiori sfide della sanità pubblica del 21° secolo. Basti pensare a tal proposito che più della metà dei bambini obesi a 6 anni rimangono obesi nell'età adulta mentre solo il 10% dei bambini normopeso diventerà un adulto obeso. Il problema ha assunto dimensioni globali, interessando ad oggi molti paesi soprattutto a basso e medio reddito, in particolare nelle aree urbane, in cui l'incremento della prevalenza è stato ancora più rapido negli ultimi anni (1). La prevalenza di sovrappeso e obesità tra bambini ed adolescenti è aumentata ad un ritmo allarmante (2): a livello mondiale, nel 2013, il numero di bambini in sovrappeso o obesità di età inferiore ai cinque anni è stato stimato in oltre 42 milioni(2,3).

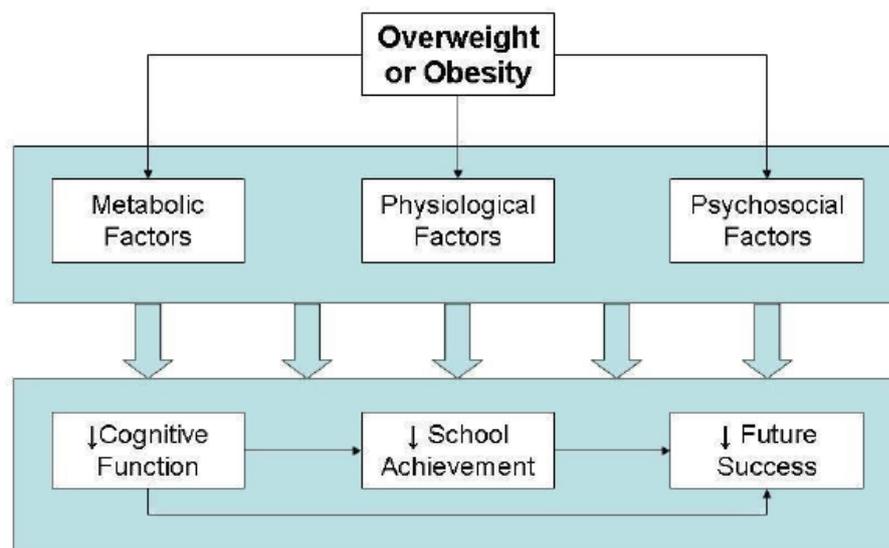


Fig.1: Potenziali collegamenti causali tra sovrappeso/obesità, compromissione delle funzioni cognitive e dei risultati scolastici (Martin et al. Lifestyle intervention for improving school achievement in overweight or obese children and adolescents. Cochrane Database of Systematic Reviews 2014)

L'obesità nell'infanzia e nell'adolescenza rappresenta il principale fattore di rischio per l'insorgenza di malattie cronic-degenerative ed è associata ad un rischio aumentato di obesità in età adulta e di mortalità prematura (4-7); pertanto l'adesione ad un particolare modello alimentare rappresenta un fattore ambientale determinante per prevenire l'insorgenza di patologie (8) come il diabete di tipo 2, le malattie cardiovascolari e l'ipertensione, la malattia del fegato grasso e la sindrome metabolica. Nei bambini obesi è facile riscontrare problemi psicosociali come ansia, depressione, disturbi del comportamento alimentare; disturbi respiratori come la dispnea ostruttiva nel sonno; importanti sono poi le conseguenze sul sistema motorio. L'aumento del grasso corporeo è inoltre correlato con la salute neurologica dei bambini, con le funzioni cognitive e il raggiungimento di un buon livello di istruzione e del successo socio-economico (9). In termini di funzioni cognitive le metanalisi indicano come il sovrappeso e l'obesità nei bambini della scuola primaria determinino un abbassamento significativo del quoziente intellettivo e delle performance rispetto ai bambini normopeso. I bambini in sovrappeso e obesi mostrano una più alta impulsività e disattenzione, una più bassa risposta agli stimoli, all'autocontrollo e alla flessibilità mentale rispetto ai normopeso. Questi fattori neurocognitivi sono in associazione con un'aumentata assunzione di cibo e con comportamenti alimentari incontrollati. Questi bambini sono sottoposti inoltre a stress psicosociali: vengono spesso presi in giro dai pari, vengono discriminati e isolati con notevoli conseguenze sull'autostima, la qualità della vita e il rendimento scolastico

L'eziologia dell'obesità infantile comprende fattori di rischio modificabili e fattori di rischio non modificabili (10):

Tra i fattori di rischio modificabili ricordiamo:

- il mancato esercizio fisico;
- il tempo speso davanti alla tv o ad altri schermi di dispositivi quali pc, tablet, cellulari;
- il basso livello di istruzione dei genitori;
- l'eventuale stato di disoccupazione dei genitori;
- il consumo elevato di cibi ad elevate calorie, ricchi in grassi saturi e zuccheri;

- l'abitudine diffusa di effettuare spuntini mentre si guarda la TV o facendo i compiti a casa
- l'essere soggetti ai condizionamenti degli annunci pubblicitari sui cibi iper-calorici

Fattori non modificabili sono quelli legati ad una predisposizione genetica: c'è infatti un più alto rischio di obesità tra i ragazzi con genitori obesi e in sovrappeso. Altri fattori includono cambiamenti nelle condizioni di vita dei bambini e delle loro famiglie, l'urbanizzazione e la migrazione.

1.1. Fattori di rischio non modificabili. Considerato che l'obesità si instaura come una patologia multifattoriale, in cui fattori ambientali si intersecano con quelli genetici, non possiamo trascurare il peso variabile che questi ultimi possono avere sull'accumulo di adipe. I geni predisponenti all'obesità determinano un vantaggio adattativo per la sopravvivenza. Essi incrementano la quantità di calorie immagazzinate come grassi durante i periodi di carestia. Purtroppo quando il cibo è abbondante e l'attività fisica ridotta, questi geni si esprimono nel fenotipo obesità. Quindi i geni possono essere implicati nell' "evento obesità" sia predisponendo allo sviluppo della stessa, sia nel causarla, sia nella determinazione delle risposte metaboliche all'obesità: ci sono innumerevoli regioni del genoma umano correlate con l'obesità e centinaia di geni che, quando mutati, o espressi come transgeni in modelli animali, causano alterazioni del peso corporeo e dell'adiposità. Mentre le forme più comuni di obesità sono poligeniche, e numerose varianti genetiche interagiscono in un ambiente a rischio, esistono anche casi rari di obesità monogeniche in cui singole mutazioni genetiche determinano obesità già nell'infanzia. Per quel che riguarda l'obesità poligenica sono stati identificati importanti geni predisponenti attraverso studi di "genome-wide association" che si basano sulla semplice associazione tra molte varianti genetiche, in genere single nucleotide polymorphisms (SNPs), e il tratto o la malattia di interesse. Nel 2007 è stato identificato il gene FTO (fat mass and obesity associated) che mappa sul cromosoma 16 in posizione q 12.2. È stato osservato che la presenza dell'aplotipo a rischio determina un incremento della possibilità di obesità del 22% (sia negli adulti sia nei bambini) (11).

Tra i geni che possono determinare l'insorgenza di obesità possiamo annoverare quelli implicati nel sistema Leptina-Melanocortina (12). Interessante è il gene dell'MC4R (melanocortin 4 receptor). L'MC4R è ampiamente espresso nei nuclei ipotalamici e regola

l'omeostasi energetica. È stato dimostrato che topi con inattivazione di entrambe le copie del gene suddetto presentano un'obesità sindromica con iperfagia associata ad una patologica mancanza di sazietà, iperinsulinemia con iperglicemia ed incremento della crescita in altezza (13).

Bambini ed adolescenti obesi con mutazioni dell'MC4R hanno anch'essi un fenotipo particolare:

- trasmissione autosomica dominante;
- iperfagia;
- obesità severa;
- esordio precoce (< 10 a.);
- tendenza ad essere molto alti;
- Iperinsulinemia;
- aumento della densità ossea.

Santoro et al, hanno identificato due nuove mutazioni di questo gene, ed hanno osservato una prevalenza di mutazioni, in una popolazione fenotipicamente selezionata in base ai criteri summenzionati, di circa il 2% con una prevalenza più bassa rispetto ad altri due studi precedenti effettuati in Italia (14).

Tra le forme monogeniche di obesità ricordiamo quelle dovute al gene della leptina: in particolare si tratta di bambini che hanno un peso normale alla nascita, ma che raggiungono una obesità grave nei primi mesi di vita; in questi casi andrebbero testati i livelli di leptina per valutare eventuali deficienze congenite. L'aumento di peso è accompagnato da un alterato senso di sazietà, iperfagia, costante ricerca di cibo, alterazioni immunologiche che si manifestano in infezioni batteriche ricorrenti (che possono causare anche morte), iperinsulinemia, steatosi epatica, ipogonadismo ipogonadotropo. Sono state identificate otto diverse mutazioni nel gene della leptina che portano a bassi livelli di questa sostanza nel sangue (15,16).

Il meccanismo patogenetico principale alla base della maggior parte delle complicanze dell'obesità è l'insulino-resistenza, definita come l'incapacità di livelli determinati di insulina di indurre una adeguata utilizzazione periferica di glucosio e di sopprimerne adeguatamente la produzione epatica. Quando gli adipociti raggiungono il massimo della loro capacità di immagazzinamento di lipidi ed il loro processo di proliferazione è esaurito il grasso viene accumulato in tessuti non idonei a tale scopo (17). Avremo per tale motivo la deposizione di Free Fatty Acids (FFA) a livello epatico, pancreatico ed a livello del

muscolo scheletrico. Tale fenomeno determinerà la formazione di specifici metaboliti che inibiscono il signaling insulinico causando un incremento della resistenza insulinica (18).

A parità di BMI e di distribuzione del grasso corporeo i bambini obesi possono avere differenti livelli d'insulino resistenza, è dunque possibile ipotizzare che varianti di geni coinvolti nel signaling insulinico possano modulare tali differenze. I geni che possono essere implicati nell'insulino resistenza sono molteplici. Interessanti sono i polimorfismi a carico dell'ENPP1 e quello a carico della PI3K. Il gene ENPP-1 codifica per una glicoproteina di membrana chiamata PC-1 che è iperespressa o iperfunzionante nel muscolo, nel tessuto adiposo, nei fibroblasti e in altri tessuti di soggetti con insulinoresistenza sia diabetici sia non diabetici (19). Quando PC1 è iperespressa inibisce l'attività della subunità beta tirosinchinasica del recettore dell'insulina. Inoltre è stato riscontrato che un polimorfismo di PC-1 è strettamente associato con l'insulino-resistenza, col diabete Mellito di tipo 2 (DM2), con patologie cardiovascolari e nefrovascolari.

Entrando più nello specifico PC-1 è una glicoproteina di membrana di classe II formata da un omodimero di 230-260 kDa. Essa è una proteina trans membrana che ha una piccola coda citoplasmatica aminoterminale ed una porzione carbossiterminale extracellulare più grande. Quest'ultima porzione presenta un'attività enzimatica di clivaggio degli zuccheri-fosfati, dei fosfosolfati, pirofosfati e dei legami fosfodiesterasici. Questa attività enzimatica, però, non è coinvolta nella genesi dell'insulinoresistenza, come dimostrato da uno studio mutazionale sulla treonina 204 punto chiave dell'attività catalitica, il cui ruolo fisiologico, comunque, non è stato completamente compreso(20,21). Si è evidenziato che il trattamento insulinico di cellule umane in coltura determina una modificazione nella localizzazione cellulare di PC-1 che si sposta dai siti intracellulari alla membrana plasmatica (22). Questa azione dell'insulina potrebbe essere parte di un processo di "desensitizzazione insulinica" e potrebbe spiegare l'osservazione di un decremento dell'attività tirosin-chinasica del recettore dell'insulina alcuni minuti dopo il trattamento delle cellule con insulina (23). Prima di provare a descrivere il meccanismo d'azione di PC-1 è necessario effettuare un piccolo excursus sull'attivazione del recettore insulinico. L'insulina lega il suo recettore a livello dei domini L1 della subunità α con conseguente attivazione dei Connetting Domanin (CD) di questa stessa subunità che inducono un cambiamento conformazionale nel recettore tale da avvicinare i domini tirosin-chinasici delle subunità beta determinando così una trans fosforilazione dei residui tirosinici. Elevati

livelli della glicoproteina di membrana PC-1 contribuiscono al decremento della funzione del recettore insulinico che determina, quindi, insulino-resistenza.

Questa osservazione deriva da alcune evidenze:

1. il contenuto di PC-1 è elevato nel muscolo, grasso, fibroblasti e in altri tessuti di pazienti con insulinoresistenza (24,25);
2. l'iperespressione di PC-1 in colture cellulari determina una riduzione della risposta insulinica (26);
3. animali transgenici che iper-esprimono PC-1 in diversi tessuti sono insulinoresistenti e diabetici (27);
4. una variante di PC-1 (K121Q) ha un incrementato effetto inibitorio sul recettore insulinico ed è associata con insulino-resistenza clinica (28).

La presenza di particolari polimorfismi del gene ENPP-1 e/o la sua espressione in eccesso, blocca, quindi, il movimento della subunità α indotto dall'insulina, tramite l'interazione della glicoproteina PC-1 con il dominio CD della subunità α . Diversi polimorfismi del gene ENPP-1 sono stati identificati ed associati all'insulino-resistenza (29-31).

Il K121Q è uno dei polimorfismi più studiati e determina la sostituzione di una lisina con una glutammina al codone 121. L'allele Q121 determina insulino-resistenza tramite una "gain of function" della proteina e determinando di conseguenza un incremento dell'attività inibitoria sul recettore insulinico. Paragonato al più frequente allele K121, Q121 ha maggiore attività inibitoria sull'autofosforilazione del recettore insulinico (32) con conseguente marcata riduzione della fosforilazione delle proteine IRS, principale substrato dell'attività tirosinica di questo recettore (33,34).

In uno studio effettuato in bambini obesi, inerente il polimorfismo rs997509 del gene ENPP1, è stata dimostrata un'associazione dell'allele T con lo sviluppo di Sindrome Metabolica ed intolleranza glucidica, evidenziata dai livelli glicemici a 2 ore della curva da carico di glucosio (IGT) (35).

Accanto al gene ENPP-1 che è implicato a monte nella genesi dell'insulinoresistenza, ostacolando il cambio conformazionale del recettore insulinico, viene descritto il polimorfismo di un altro gene, sempre implicato nella resistenza all'insulina che agisce ad un livello post-recettoriale. Un importante effettore dell'azione insulinica è la Fosfatidilinositolo-3Kinasi (PI3K) (36).

La PI3K favorisce l'espressione sulla membrana del GLUT4 che a sua volta favorisce l'uptake cellulare di glucosio. L'attività della PI3K è stimolata dall'IRS-1 stimolato, a sua

volta, dal legame dell'insulina al suo recettore. Il signalling attraverso il pathway della PI3K dipende dall'equilibrio tra la subunità catalitica p110 e la subunità regolatoria p85. Variazioni individuali nel grado di insulinoresistenza potrebbero perciò essere associate a variazioni nel contenuto o nella funzione di p110b, subunità catalitica espressa nei tessuti bersaglio dell'insulina. Bougneres et al hanno identificato un polimorfismo nel promoter del gene p110b che è stato dimostrato essere associato con una parziale protezione nei confronti dell'insulinoresistenza in pazienti affetta da obesità severa. Il polimorfismo studiato è l'rs361072, l'allele C del suddetto polimorfismo è risultato associato ad un'attenuazione dell'insulinoresistenza in bambini superobesi (36). Potrebbero portarsi ancora altri esempi ma nonostante sia possibile prevedere il rischio di obesità dall'identificazione dei principali geni coinvolti è chiaro che la prevenzione e la terapia saranno meglio raggiunti solo dopo aver chiarito in che modo l'espressione fenotipica dei principali geni coinvolti è modulata da fattori che riguardano lo stile di vita, la dieta e l'attività fisica, per poter ridurre la manifestazione dell'obesità tra gli individui geneticamente coinvolti (37-38-39)

1.2. Fattori di rischio modificabili. L'ambiente familiare e in particolare l'interazione con la madre influenzano in maniera determinante le condizioni di sviluppo e lo stato nutrizionale e di salute del bambino. Una grande importanza rivestono soprattutto i primi 1000 giorni di vita come indicato dalla seguente tabella:

Nutritional Phase	Risk Factor
Prenatal (0-280 days)	Higher maternal pre-pregnancy BMI Excess maternal Gestational Weight Gain Maternal Diabetes Mellitus (gestational or Type 1) Genetic predisposition
Breast/Formula Feeding (280 days-6 months of age)	Formula feeding <ul style="list-style-type: none"> • Accelerated growth curve • High energy intake • High protein content • Low concentration of polyunsaturated fatty acids
Complementary and Early Diet (6 months-2 years of age)	Rapid weight gain Early introduction of solids High protein intake Gut microbiome

Fig.2: Principali fattori di rischio nei primi 1000 giorni di vita per lo sviluppo dell'obesità infantile (Mameli C. et al Nutrition in the First 1000 Days: The Origin of Childhood Obesity. Int. J. Environ. Res. Public Health 2016, 13, 838).

Se prendiamo in considerazione la fase prenatale i fattori predisponenti al rischio di obesità sono l'eventuale obesità e l'eccessivo aumento di peso della donna durante la gravidanza. Il sovrappeso del bambino è correlato infatti con il profilo lipidico nel sangue materno (livelli di colesterolo, trigliceridi, apolipoproteina A1 e B, acidi grassi liberi).

Inoltre l'incremento in peso raccomandato durante la gravidanza è di 12-16 kg se la donna è normopeso, di 7-12 kg se è in sovrappeso e di 5-9 kg in caso di obesità: variazioni da tali condizioni vengono a determinare nella prole un più alto BMI, maggiore massa grassa e pressione sistolica nel sangue, più alti livelli di proteina C reattiva, interleuchina 6, colesterolo e apolipoproteina 1; nei figli in fase adolescenziale aumenta il rischio cardiovascolare, aumentano i livelli di glucosio nel sangue e l'insulinoresistenza.

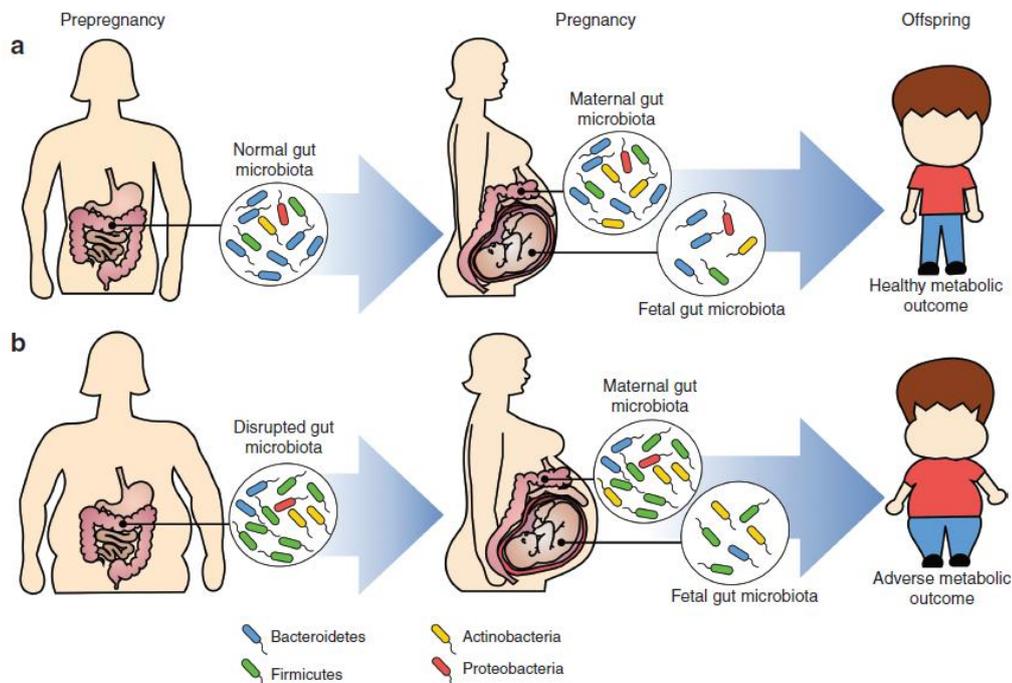


Fig. 3: La composizione del microbiota intestinale cambia durante la gravidanza ed è stato visto che una donna magra possiede un microbiota stabile e salutare che è modulato nel corso della gravidanza; a) le modalità con cui il microbiota è trasferito al feto nell'utero non sono note ma sembra che esso intervenga determinando il normale sviluppo intestinale e delle funzioni metaboliche nella prole; b) donne obese hanno già un microbiota intestinale alterato che continua a modificarsi durante gli adattamenti che avvengono in gravidanza; queste modificazioni possono portare ad una ambiente fetale/intrauterino che può comportare uno sviluppo anomalo dell'intestino della prole con conseguente aumentato rischio di malattie croniche e obesità. (Gohir W et al. Pediatric Research Vol. 77 Number 1 January 2015).

E' possibile che le alterate condizioni intrauterine agiscano mediante un'aumentata presenza di nutrienti di particolare composizione che attraversano la circolazione placentale: i fattori nutrizionali possono agire attraverso modificazioni epigenetiche e particolari programmazioni e modulazioni dell'espressione genica che agiscono a lungo termine. Uno dei più accreditati meccanismi con cui l'obesità materna influenza lo stato nutrizionale del nascituro, durante la fase prenatale ma anche dopo la nascita, è attraverso il microbioma intestinale, la cui composizione cambia nel corso della gravidanza influenzando lo sviluppo metabolico materno e fetale come indicato nella Fig.3 Per quel che riguarda il periodo immediatamente successivo alla nascita, molto importante sembra essere il ruolo protettivo dell'allattamento al seno rispetto a quello artificiale nel determinare l'insorgenza dell'obesità . Il meccanismo attraverso cui si esplica tale effetto protettivo chiama in causa la diversa velocità di crescita dei bambini allattati al seno che mostrano una più lenta curva di crescita, mentre i bambini allattati con latte artificiale crescono più rapidamente e hanno livelli più elevati nel sangue di IGF-1 (Insulin-like Growth Factor-1); tale evidenza fa ipotizzare una modulazione endocrina differente indotta dai nutrienti bioattivi presenti nel latte materno di differente composizione rispetto a quello artificiale: il latte materno infatti è meno energetico e meno ricco in proteine e ha un più alto contenuto in grassi. In particolare il più alto contenuto proteico del latte artificiale sembra essere il principale responsabile della crescita accelerata dei bambini allattati in tal modo, mentre per quel che riguarda il contenuto in grassi, anche se essi sono presenti in elevata quantità nel latte materno è diversa la loro qualità, essendo maggiormente presenti acidi grassi monoinsaturi a lunga catena che sono associati con un più basso livello di glucosio muscolare e con ridotti livelli di citochine pro-infiammatorie nel sangue.

Tra i 6 e i 24 mesi di età si realizza inoltre la fase dello svezzamento e anche questa fase risulta delicata, dato che il passaggio al consumo di cibo allo stato solido può intervenire nuovamente sulla velocità di crescita. Per tale motivo sembra importante, nel proteggere dall'insorgenza dell'obesità, ritardare il passaggio alla nutrizione con cibo allo stato solido, soprattutto nel caso in cui l'allattamento è stato artificiale. Anche in questo caso svolge un ruolo protettivo l'assunzione di acidi grassi polinsaturi a 14 mesi di età, mentre l'elevata assunzione di proteine aumenta il rischio di accumulare adiposità (40-41).

Il supporto e i comportamenti genitoriali, la consapevolezza e lo stile di vita all'interno del nucleo d'origine sono fondamentali nel determinare e influenzare lo stato nutrizionale

durante la crescita: si parla della “qualità obesogenica” dell’ambiente domestico. Come detto rivestono un ruolo particolarmente importante oltre alla dieta, l’attività fisica e lo “screen time” (le ore in cui si sta davanti a uno schermo) come dimostrato da diversi studi (42). L’influenza del comportamento dei genitori è soprattutto evidente fino ai 12 anni di età ma permane anche nell’età adolescenziale quando i ragazzi sviluppano una maggiore autonomia. Il sostegno sociale dei genitori è inteso in termini di rapporti tra genitori e figli volti a sostenere attraverso il dialogo e l’esempio nella vita quotidiana, comportamenti adeguati. Per quanto riguarda il sostegno all’attività fisica è estremamente importante non solo la pratica sportiva del genitore ma il verificarsi di altri comportamenti quali il rinforzo positivo, l’incoraggiamento e il tempo dedicato alla condivisione delle attività stesse. Sull’adesione ad un particolare modello alimentare e sul consumo di cibi più sani, quali frutta e verdura, rivestono un ruolo particolarmente importante il luogo in cui si consuma il pasto e il tempo dedicato allo stesso; particolarmente importante è pranzare a casa più volte al giorno e consumare il pasto in assenza dello schermo televisivo che ostacola il dialogo e la relazione; un effetto negativo è svolto dall’abitudine di mangiare al ristorante e nei fast-food, abitudini che promuovono il consumo di bevande zuccherine e grassi; importante è ancora il tempo che i genitori dedicano alla spesa, dialogando con i figli sulla qualità dei cibi, il tempo dedicato alla preparazione dei pasti, spiegando le dimensioni corrette delle porzioni da consumare.

La teoria socio ecologica suggerisce che il tempo che si dedica ad uno schermo, che sia quello della tv, del computer, del tablet, dei cellulari e di tutti gli altri dispositivi che lo sviluppo tecnologico ci ha messo a disposizione, è oramai parte integrante del tempo di vita di una famiglia. E’ quindi importante considerare non soltanto il tempo in cui i bambini sostano da soli davanti a un dispositivo ma il tempo in cui ne fanno uso insieme ai genitori o ai fratelli e sorelle. Un genitore che spende molto del suo tempo davanti alla TV condiziona negativamente la prole: ogni ora in più di visualizzazione da parte del genitore comporta un incremento di tempo di 23 minuti per il figlio: ciò rappresenta un modello sedentario delle modalità di utilizzo del tempo libero.

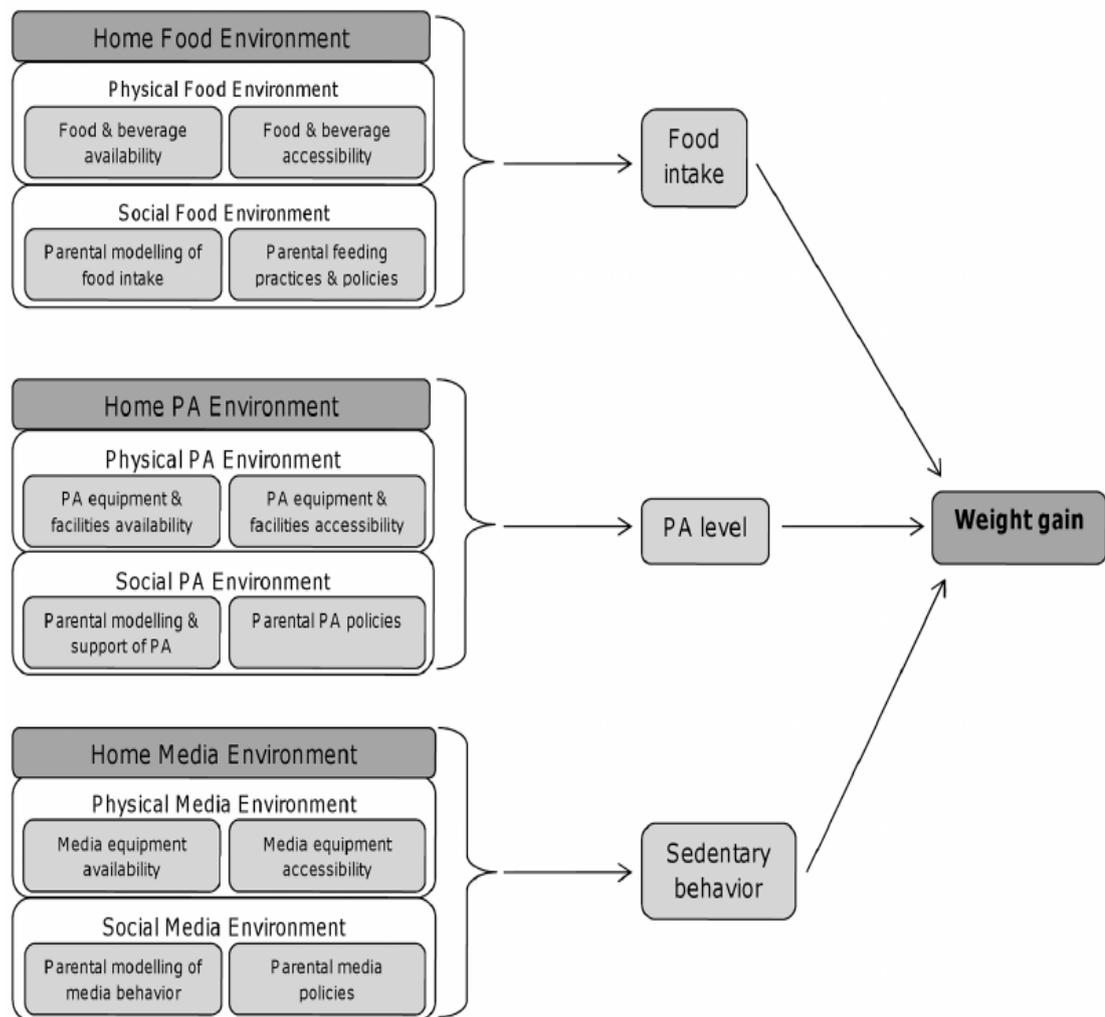


Fig. 4: semplice modello concettuale su come l'ambiente domestico influenza la dieta, l'attività fisica, i comportamenti sedentari e il peso (Gohir Wet al. PLOS ON August 6, 2015 1 / 17).

E' necessario sottolineare come ognuno di questi fattori è correlato agli altri, anche se è estremamente difficile capire quale comportamento o esempio genitoriale contribuisca maggiormente all'instaurarsi di uno stato di sovrappeso o obesità (42). Se si considerano il tipo di cura e il tempo e le attenzioni che la famiglia dedica ai bambini non si può non tenere conto di altri fattori come l'apporto dato dai nonni e dai collaboratori domestici alla cura dei figli che secondo alcuni studi fanno aumentare il rischio di acquisire comportamenti scorretti e quindi il rischio obesità; certamente tutto ciò è in relazione con il livello socioeconomico e con l'appartenenza ad un gruppo etnico, ma in realtà le modalità con cui le esperienze di cura formali e informali influenzano il rischio devono essere ancora del tutto delucidate (43). Correlazioni sono state trovate quindi tra lo stato si

sovrappeso dei genitori e il loro livello di istruzione con il sovrappeso dei figli e l'attività fisica svolta. Dati raccolti in circa 12 paesi e basati su studi standardizzati dimostrano che all'aumentare del BMI dei genitori aumenta anche quello dei figli, il sovrappeso materno è maggiormente associato con quello dei figli rispetto all'effetto del sovrappeso paterno; c'è inoltre un'influenza positiva maggiore del grado di istruzione paterno rispetto a quello materno nei paesi che hanno un più elevato livello economico, mentre il più elevato grado di istruzione materno influenza negativamente il sovrappeso dei figli nei paesi con un livello economico basso. Tali differenze andrebbero analizzate più a fondo con dati provenienti da altri stati ma è stato supposto che possano derivare da differenti norme sociali o dalla percezione, in alcune regioni, che un bambino più rotondo sia più in salute rispetto a uno magro; inoltre quando si sale nella scala sociale si cammina meno a piedi e si utilizzano di più i mezzi di trasporto e si consumano cibi calorici in maggior quantità, mentre se lo stato economico è più basso si ha una comprensione più bassa dell'importanza di mantenere un peso adeguato e di svolgere un'adeguata attività fisica (44). Che la percentuale dei figli in sovrappeso o obesi aumenta all'aumentare del BMI dei genitori è dimostrato anche dallo studio svolto da Bracale et al presso una popolazione della scuola primaria di Milano (10); la stessa ricerca dimostra inoltre che il BMI dei bambini diminuisce all'aumentare del grado di istruzione dei genitori e delle ore settimanali di attività fisica e aumenta all'aumentare del tempo speso davanti alla TV. Al contrario è stato visto che se i genitori di figli in sovrappeso o obesi stimolano i figli a intraprendere trattamenti dimagranti al fine di migliorare lo stato di salute, alla diminuzione del BMI dei figli corrisponde a un dimagrimento dei genitori e un miglioramento generale delle abitudini alimentari di tutto il gruppo familiare (45-46).

1.3. Dieta mediterranea ed Obesità. Tra i più importanti fattori modificabili per prevenire il rischio obesità vi è l'aderenza ad un particolare modello alimentare e la dieta mediterranea (Med-Diet) rappresenta uno dei migliori regimi dietetici per mantenersi più a lungo in salute e prevenire le malattie cronico degenerative. E' stato dimostrato, per esempio, in una popolazione di bambini ed adolescenti obesi, che l'adesione alla dieta mediterranea è in grado di ridurre i sintomi della sindrome metabolica: in particolare il maggiore apporto in fibre è considerato responsabile di una diminuzione dei livelli di glucosio nel sangue, di un miglioramento del profilo lipidico e di una riduzione del rischio cardiovascolare; la dieta mediterranea riequilibra l'apporto proteico e contribuisce al

miglioramento dello stato metabolico grazie all'aumentato apporto di sostanze antiossidanti e di molecole bioattive in generale (47). Tuttavia le abitudini alimentari dei vari paesi che per tradizione si trovano nell'area di appartenenza possono differire notevolmente e non essere omogenee: possiamo comunque identificare elementi distintivi comuni che caratterizzano le popolazioni Mediterranee corrispondenti ad un alto consumo di verdura, frutta fresca, semi come legumi e frutta secca, cereali integrali compresi pane e pasta; la dieta mediterranea si caratterizza inoltre per un moderato consumo di pesce e un alto consumo di grassi insaturi associato ad un elevato introito di olio extravergine di oliva come principale fonte di grass; si osserva inoltre un moderato consumo di grassi saturi quali formaggi e carne (48-50). Sono stati portati a termine diversi studi che coinvolgono soprattutto bambini in età pre-scolare in vari paesi dell'unione europea (Portogallo, Francia, Spagna, Italia, Grecia, Cipro) utilizzando in particolare l'indice il KIDMED (Mediterranean Diet Quality Index) per testare il grado di adesione a tale modello alimentare e osservando contemporaneamente indicatori sullo stato nutrizionale e il grado di obesità si è trovata una correlazione inversa tra tali fattori con una riduzione del sovrappeso e obesità tra i bambini che seguivano la dieta mediterranea. E' stato osservato inoltre che se anche si segue uno schema alimentare tipico mediterraneo con un buon consumo di frutta e verdura una delle abitudini alimentari che si è modificata maggiormente rispetto alla dieta mediterranea tradizionale consiste in un aumentato apporto proteico, rispetto al consumo moderato tipico mediterraneo, attraverso l'assunzione di prodotti latte-caseari e di carne, e un aumentato consumo di cibi zuccherini come bevande e snacks; inoltre si osserva un'aumentata assunzione di sodio.

Sono stati utilizzati numerosi indici nell'arco del tempo per studiare l'aderenza delle varie popolazioni alla dieta mediterranea e ciò che si è potuto constatare è che sono soprattutto le vecchie generazioni ad aderire maggiormente al modello mentre cambiamenti notevoli nello stile di vita si sono verificati tra le nuove generazioni (51).

1.4.Sistemi di sorveglianza e programmi di prevenzione a scuola. Per affrontare il problema epocale dell'obesità in età evolutiva è necessario mettere in atto programmi di sorveglianza che ci permettano di fotografare lo stato attuale delle cose e di monitorare i cambiamenti nel tempo e l'efficacia delle strategie di prevenzione pianificate. Il lavoro fin qui svolto per la prevenzione dell'obesità nell'infanzia ha condotto alla consapevolezza che per ottenere risultati efficaci e durevoli nel tempo è necessario agire su più livelli

attraverso interventi multifattoriali sullo stile di vita: è necessario non soltanto intervenire sulla qualità e la quantità dei pasti, ma sulle attività svolte nelle classi a scuola, attività sportive e di gioco, e gli interventi devono essere tesi a coinvolgere i vari attori ciascuno per la propria parte: le istituzioni scolastiche, le famiglie e l'intera comunità educativa.

Vari studi hanno dimostrato come i progetti d'educazione scolastica, nella fascia di età interessata nel nostro studio (11-14 anni), tesi al miglioramento della dieta e ad una intensificazione dell'attività fisica abbiano comportato, dopo solo 5 settimane dall'inizio delle iniziative messe in campo, un netto miglioramento del rendimento scolastico nelle competenze matematiche, d'ascolto, comprensione e comunicazione .

Per studiare e comprendere la dimensione del fenomeno obesità infantile in Italia, nel 2007 il Ministero della Salute/CCM ha promosso e finanziato, all'interno del programma "Guadagnare salute", il progetto "Sistema di indagini sui rischi comportamentali in età 6-17 anni", coordinato dal Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute (CNESPS) dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) in collaborazione con il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR), le Regioni e dell'INRAN.

Nell'ambito del progetto è stato sviluppato il sistema di sorveglianza sullo stato ponderale ed i comportamenti a rischio nei bambini delle scuole primarie denominato "OKkio alla SALUTE" (52), che prevede una periodicità biennale di raccolta di dati e descrive la variabilità geografica e l'evoluzione nel tempo dello stato ponderale, degli stili alimentari, dell'abitudine all'esercizio fisico dei bambini (6-10 anni) e delle attività scolastiche favorevoli la sana nutrizione e l'attività fisica. L'iniziativa fa parte del progetto della regione europea dell'OMS denominata COSI- "*Childhood Obesity Surveillance Initiative*".

Il 30 giugno 2016 si è concluso il data entry della V raccolta dati del sistema di sorveglianza OKkio alla Salute che ha coinvolto più di 52.000 bambini, 2400 plessi scolastici e 2600 classi ma non sono ancora disponibili i risultati. Se tuttavia si fa riferimento alla sintesi dei risultati nazionali di OKkio alla salute dell'anno 2014 viene fotografata una situazione ben precisa: i bambini in sovrappeso sono il 20,9% (IC95% 20,4-21,4) ed i bambini obesi sono il 9,8% (IC95% 9,5-10,2), compresi i bambini severamente obesi che da soli sono il 2,2% (IC95% 2,1-2,4), con prevalenze più alte nelle regioni del sud e del centro. Si evidenzia una leggera diminuzione del fenomeno rispetto ai

dati del precedente audit 2012, anche se i valori permangono elevati e posizionano l'Italia ai primi posti in Europa per obesità infantile. Per quanto riguarda le abitudini alimentari, che possono favorire un aumento di peso, dai dati 2014 emerge che il 31% fa una colazione non adeguata. Inoltre, i genitori non sempre hanno un quadro corretto dello stato ponderale del proprio figlio e, tra le madri di bambini obesi, il 38% non ritiene che il proprio figlio sia in eccesso ponderale; solo il 29% pensa che la quantità di cibo da lui assunta sia eccessiva.

I dati regionali relativi alla regione Umbria, disponibili al 2012, confermano questa tendenza: tra i bambini umbri il 2,4% (IC95% 1,6% - 3,6%) risulta in condizioni di obesità severa, il 6,5% è obeso (IC95% 5,0% - 8,2%), il 25,6% sovrappeso (IC95% 23,1% - 25,6%), il 65,1% normopeso (IC95% 62,7% - 67,5%) e lo 0,5% sottopeso (IC95% 0,2% - 1,0%). Complessivamente il 34% dei bambini presenta un eccesso ponderale rispetto ai valori di riferimento per età e sesso. Sono inoltre disponibili i dati regionali per l'Umbria relativamente alla rilevazione nell'anno 2014. Rispetto alle precedenti rilevazioni non sono riscontrabili cambiamenti degni di nota permanendo il problema dell'eccesso ponderale nella popolazione infantile (53-55).

Questa ed altre grandi indagini condotte in molti Paesi hanno raccolto dati prevalentemente su bambini di età inferiore ai 10 anni. Sono invece meno comuni studi su bambini più grandi e su adolescenti, con dimensioni del campione che tendono ad essere più piccole. L'immagine che emerge da queste indagini circa lo stato nutrizionale e le abitudini alimentari dei ragazzi italiani mette in evidenza la necessità di sviluppare programmi e azioni concrete di promozione della salute, mirate a rinforzare l'adozione di stili di vita sani e correggere i comportamenti a rischio. Alla luce di tali evidenze, la realizzazione di interventi di prevenzione fra i ragazzi e gli adolescenti rappresenta un importante investimento per la salute pubblica. La consapevolezza che la possibilità di implementare politiche di prevenzione, basate sulla corretta alimentazione e su uno stile di vita sano, passi attraverso il monitoraggio delle abitudini alimentari e dello stato nutrizionale dei ragazzi in età scolare, si è tradotta nell'attivazione da parte dell'Università di Roma Tor Vergata, di un sistema di monitoraggio dello stato nutrizionale e degli indicatori precoci di rischio, sviluppato nel contesto del progetto "Mensa sana in corpore sano", che ha avuto lo scopo di promuovere l'uso dei prodotti BIO nella ristorazione scolastica (in particolare sono state prese in considerazione 4 regioni Italiane: Basilicata, Calabria, Lazio, Veneto).

Il fine è stato quello di confrontare lo stato nutrizionale e le abitudini alimentari dei diversi fruitori delle mense, nel contesto di uno studio epidemiologico che fotografasse il quadro nazionale; anche in questo caso è da ribadire la necessità di creare network multidisciplinari in ambito scolastico per la promozione di sistemi coordinati di prevenzione (56).

Capitolo 2

Materiali e Metodi

Il nostro studio è stato portato a termine presso l'Istituto Comprensivo di Attigliano-Guardea e più in particolare presso i plessi scolastici della Scuola Secondaria di I Grado nei comuni di Giove, Attigliano, Lugnano in Teverina, Alviano e Guardea durante l'anno scolastico 2014/2015. In una prima fase è stato necessario ottenere l'autorizzazione allo svolgimento del protocollo di ricerca da parte del Consiglio di Istituto e del Collegio Docenti, con la collaborazione del Dirigente Scolastico e della Commissione Salute, Alimentazione e Mensa dell'Istituto. In una seconda fase, durante i mesi di Aprile e Maggio, è stata portata a termine la rilevazione dei dati mediante la valutazione dello stato nutrizionale e la misurazione degli indici antropometrici e sono state somministrate due diverse tipologie di questionari: un questionario sulle abitudini alimentari e lo stile di vita ed un questionario sull'attività fisica, che i ragazzi hanno compilato insieme alle famiglie. I criteri di inclusione hanno preso in considerazione alunni di entrambi i sessi, di età compresa tra gli 11 e i 14 anni, ed è stato richiesto il consenso informato alle famiglie.

2.1 Metodi di rilevazione. I ragazzi, per i quali è stato rilasciato consenso informato da parte dei genitori, sono stati sottoposti alla valutazione dello stato nutrizionale mediante:

- Raccolta di dati anagrafici e anamnestici;
- Rilevazione di pressione arteriosa e della frequenza cardiaca;
- Rilevazione delle misure antropometriche.

2.1.1 Misurazione del peso corporeo: il peso corporeo è stato misurato con approssimazione pari a 0,1 Kg mediante bilancia elettronica SECA opportunamente calibrata; il soggetto, che indossa solo biancheria intima oppure abiti leggeri, si è posizionato su una superficie perfettamente piana, in piedi, al centro della piattaforma della bilancia, distribuendo il peso su entrambi i piedi.

2.1.2. Statura: la misura della statura è stata effettuata utilizzando uno stadio metro SECA. Il soggetto, in piedi e senza scarpe, si è posizionato su una piattaforma perfettamente orizzontale, con i talloni uniti ed aderenti alla parete di misura e le punte dei piedi divaricate di 60° circa; il corpo è perfettamente eretto, con il dorso aderente alla parete, le braccia distese lungo i fianchi e il piano di Francoforte orizzontale. Facendo scendere la tavola mobile dello stadiometro sul capo del soggetto e comprimendone i capelli si proceduto alla lettura.

2.1.3. Circonferenze: le circonferenze sono determinate con metro flessibile anelastico; vengono rilevate la circonferenza del collo, del braccio, del polso, della vita, dell'addome, dei fianchi, della radice e della parte mediana della coscia. Le misurazioni sono state ripetute due o tre volte per ridurre l'errore di misura.

Circonferenza del collo: al soggetto, in posizione eretta, viene posto il nastro metrico appena al di sotto della prominente laringea e si misura esercitando una leggera pressione.

Circonferenza del braccio: al soggetto, in posizione eretta, con il braccio rilassato e appena staccato dal tronco e il palmo della mano rivolto verso la coscia, viene posizionato il nastro metrico perpendicolarmente all'asse longitudinale del braccio, a metà della distanza tra acromion e olecrano, senza comprimere i tessuti molli.

Circonferenza del polso: al soggetto, che si trova in piedi con l'avambraccio flesso ad angolo retto e con il palmo della mano rivolto verso l'alto viene posto il nastro metrico immediatamente sotto i processi stiloidei del radio e dell'ulna, senza comprimere i tessuti molli.

Circonferenza vita : al soggetto in stazione eretta, con i piedi uniti e l'addome non contratto, viene posizionato il nastro metrico attorno alla vita, a livello del punto mediale della distanza tra l'ultima costa e la cresta iliaca. La cordella metrica viene mantenuta rigorosamente in posizione orizzontale.

Circonferenza fianchi: al soggetto, in posizione eretta e a piedi uniti, viene fatto passare il nastro metrico a livello del trocantere femorale e viene rilevata la circonferenza massima mentre l'operatore si pone lateralmente all'individuo.

Circonferenza della radice della coscia: al soggetto, in posizione eretta e con i piedi distanziati di circa 10 centimetri, viene rilevata la circonferenza in corrispondenza del solco gluteo.

Circonferenza della coscia mediana: al soggetto, in posizione eretta e con i piedi distanziati di circa 10 centimetri, viene rilevata la circonferenza nel punto medio della linea tracciata tra la piega inguinale e il margine superiore della rotula.

2.1.4 Plicometria: vengono rilevate le pliche tricipitale, bicipitale, sovriliaca, sottoscapolare, mediante calibro Harpenden (Johon Bull, British Indicator LD).

Le pliche ci forniscono una buona misura del grasso sottocutaneo che è correlato al grasso corporeo totale. Vengono utilizzate la somma dello spessore delle pliche misurate e la formula di Slaughter 2 (che utilizza la plica tricipitale e sottoscapolare) per ottenere una stima della massa grassa della popolazione oggetto di studio (57-58). Le misurazioni vengono ottenute prendendo una doppia piega di pelle e di tessuto sottocutaneo tra l'indice e il pollice, in modo da escludere il muscolo sottostante; la lettura della misurazione viene effettuata da 2 a 4 secondi dopo l'applicazione dello strumento e vengono effettuate almeno tre misurazioni nello stesso punto di applicazione standardizzato.

Plica Tricipitale: viene misurata sulla superficie posteriore del braccio, in corrispondenza del muscolo tricipite, nel punto medio della congiungente l'apice del processo acromiale della scapola ed il margine inferiore del processo olecranico dell'ulna. La misurazione viene effettuata con il soggetto in posizione eretta con il braccio rilassato a lato del corpo.

Plica Bicipitale: il soggetto è in posizione eretta e le braccia rilassate lungo i fianchi; la plica viene sollevata sulla superficie anteriore del braccio in corrispondenza del muscolo bicipite allo stesso livello della precedente.

Plica Sovriliaca: la misura si effettua lungo la linea medio-ascellare immediatamente al di sopra della cresta iliaca. Il soggetto è in posizione eretta: i piedi sono uniti e le braccia pendono ai lati del corpo. Questa plica viene misurata con inclinazione infero-mediale di 45° rispetto al piano orizzontale.

Plica Sottoscapolare: questa plica viene sollevata, al di sotto del margine inferiore della scapola, con inclinazione medio-laterale di 45° rispetto al piano orizzontale. Il soggetto è in posizione eretta e le braccia sono rilassate lungo i lati del corpo.

2.1.5. Stati ponderali ed Indice di Massa Corporea (B.M.I. o I.M.C): lo studio dello stato ponderale è stato effettuato sia sui genitori sia sugli alunni. Sono state calcolate le incidenze dei quattro stati ponderali: sottopeso, normopeso, sovrappeso e obesità e la classificazione è stata effettuata attraverso la misurazione del peso e dell'altezza, calcolando il Body Mass Index (BMI) o Indice di Massa Corporea (IMC). L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e le Linee Guida Italiane definiscono le diverse classi di BMI (per

soggetti adulti) in rapporto al rischio di complicanze per la salute, come riportato nella seguente tabella:

Classificazione	BMI	Rischio Complicanze
Sottopeso	<18.5	Basso
Normalità	18.5- 4.9	Medio
Preobesità	25.0-29.9	Aumentato
Obesità classe I moderata	30.0-34.9	Elevato
Obesità classe II grave	35.0-39.9	Molto elevato
Ob. Classe III	>40	Estremamente elevato

In età pediatrica la situazione è più complessa. Prima di tutto nell'infanzia e nella prima adolescenza l'indice di massa corporea (BMI) subisce sostanziali modificazioni fisiologiche e solo recentemente è stato proposto il suo uso ed è stata evidenziata una correlazione con il grado di adiposità simile a quella osservata nell'adulto.

Allo stato attuale anche in età evolutiva, la preobesità e l'obesità possono essere determinati attraverso il BMI o Body Mass Index o Indice di Massa Corporea (kg/m^2). In età pediatrica tuttavia il peso e l'altezza seguono linee di crescita diverse e le conseguenze sulla composizione corporea dello sviluppo puberale, variano notevolmente tra i sessi. È quindi necessario stabilire valori BMI differenti per sesso e per età.

Sono state elaborate numerose tabelle di centili internazionalmente valide: nel nostro studio noi facciamo riferimento alla classificazione dello stato ponderale in base al B.M.I. tenendo conto del lavoro di Cole et.al (59-61) e mettendolo a confronto con i risultati ottenuti con le prime carte nazionali di riferimento per il BMI dai 2 ai 20 anni di Cacciari et al. (62).

2.2. Composizione corporea: il calcolo della percentuale di grasso corporeo (%F) è stato effettuato attraverso le equazioni proposte da Slaughter et al. (1988) specifiche per i bambini (57) e per la valutazione della composizione corporea sono state utilizzate le curve di riferimento per il grasso corporeo nei bambini secondo McCarthy et al. e secondo De Lorenzo et.al.

2.3. I questionari: La valutazione delle abitudini alimentari, dello stile di vita dell'attività fisica svolta, dello stato familiare, dell'utilizzo di prodotti biologici e della conoscenza dei prodotti biologici è stata valutata tramite questionari strutturati in varie sezioni. Tra le

variabili studiate e le questioni poste ai nostri ragazzi e ai familiari abbiamo pensato di indagare il numero di pasti giornaliero, il consumo di frutta, verdura, dolci, bevande gassate e/o zuccherate, eventuali abitudini voluttuarie e comportamenti a rischio (abitudine al fumo, uso e frequenza di alcolici e superalcolici); conoscenza e consumo dei prodotti biologici intra- ed extrascolastici e degli acronimi DOC, DOP, IGP e OGM; le abitudini motorie del bambino e lo svolgimento di regolare attività fisica extrascolastica durante la settimana, il tempo trascorso a guardare la televisione, a giocare con videogiochi, o al computer; sono stati raccolti dati relativi alla famiglia (titolo di studio e altezza e peso dei genitori) e sull'utilizzo e acquisto di prodotti biologici. I questionari sono presentati nel dettaglio come allegati al presente lavoro.

2.4. Analisi Statistica. I dati raccolti sono stati registrati mediante utilizzo del programma informatico Microsoft Office Excel®. Per le analisi statistiche è stato utilizzato il Programma IBM SPSS 21.0. Dopo controllo della normalità della distribuzione per ciascuna variabile (Shapiro-Wilk normalità test), sono stati eseguiti diversi Test in base alla distribuzione normale. Per il confronto tra due medie, quando le variabili avevano distribuzione normale (parametriche), è stato eseguito il test t di Student, mentre per il confronto tra più di due medie sono stati eseguiti il test ANOVA e il post-hoc Tukey. Quando le variabili non avevano distribuzione normale (non parametriche) il test alternativo utilizzato è stato il Mann-Whitney. Per individuare le correlazioni tra le variabili sono stati utilizzati i coefficienti di Pearson o Spearman, secondo la distribuzione dei dati. Il campione è stato inoltre analizzato individuando due cluster sulla base delle similarità alimentari del campione. Analisi di frequenze con variabili categoriche sono state eseguite con il test di Chi-quadrato. Un'analisi di regressione logistica è stata utilizzata per la misurazione dell'Odds Ratio (OR) che ha identificato le variabili che potevano influenzare nel rischio di avere o non l'obesità. Il livello di confidenza assunto è di 95% e i risultati sono stati presentati mediante grafici e/o tabelle.

2.5 Riservatezza dei dati raccolti: per quanto riguarda l'anonimato e la riservatezza dei dati è stata garantita agli alunni così come previsto dai riferimenti di legge inseriti nel consenso informato sottoscritto alla famiglia (vedi testo della circolare Prot. 1048/a18 del 24/02/ 2015).

Capitolo 3

Risultati

3.1 Analisi descrittiva. Su un totale di 231 iscritti hanno aderito inizialmente 159 alunni corrispondenti a una percentuale del 68,8%. Gli alunni risultavano così distribuiti sui vari plessi di appartenenza: plesso di Giove 47 alunni su 80 (corrispondenti al 58,7% del campione); plesso di Attigliano 33 alunni su 58 (corrispondenti al 56,8 % degli iscritti); plesso di Lugnano in Teverina 19 alunni su 19 (corrispondenti al 100% degli alunni); plesso di Alviano 38 alunni su 46 (corrispondenti al al 82,6% degli alunni); plesso di Guardea 23 alunni su 28 (corrispondenti al 82,1% degli alunni).. Per quanto riguarda l'analisi dei dati derivanti dai questionari tuttavia il campione si è ridotto a 153 alunni dal momento che si sono verificate alcune defezioni, e nonostante alcuni alunni abbiano partecipato alla valutazione dello stato nutrizionale non hanno infine partecipato alla compilazione dei questionari.

3.2 Valutazione dello stato nutrizionale

Il nostro campione di 159 alunni comprendeva all'inizio 78 maschi e 81 femmine ma dall'analisi dello stato nutrizionale è stata esclusa l'alunna affetta da Sindrome di Rett. L'età media degli alunni risultava essere di $12,78 \pm 0,84$ anni. Una prima generale descrizione del nostro campione è presentata dalle Tabelle 1 e 2.

Tabella 1: Caratteristiche generali del campione

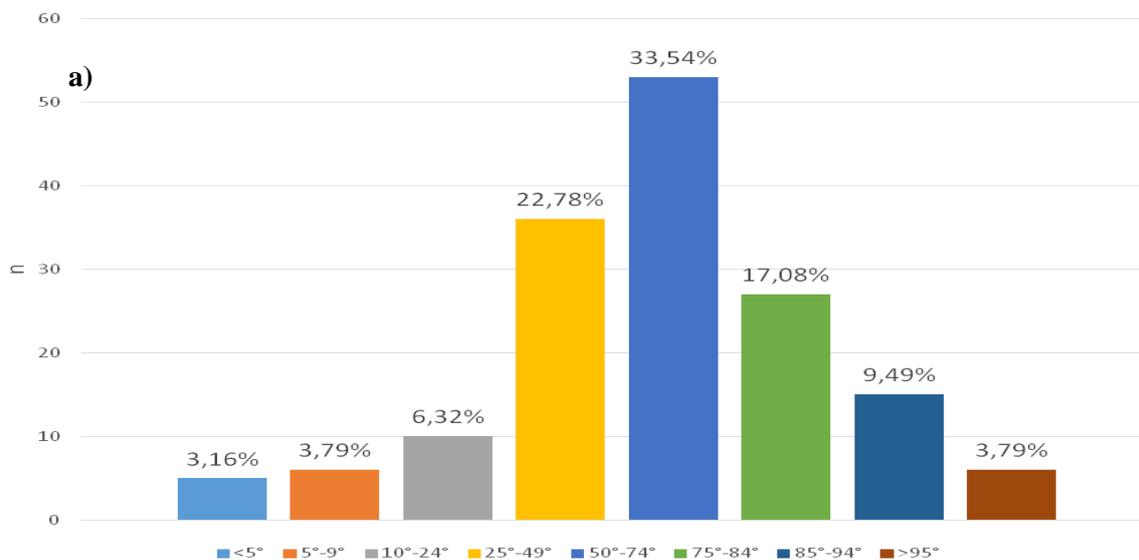
Caratteristiche	n
Campione alunni (n)	158
Maschi (n; %)	(78/158) 49,37 %
Femmine (n; %)	(80/158) 50,63 %
	Media \pm DS
Età (anni)	$12,78 \pm 0,84$
Altezza (cm)	$156,07 \pm 7,82$
Peso (kg)	$49,70 \pm 9,97$
BMI (kg/m²)	$20,31 \pm 3,08$
Pressione arteriosa sistolica	$111,4 \pm 8,97$
Pressione arteriosa diastolica	$69,7 \pm 7,4$

	Maschi (78/158)	Femmine (80/158)
	Media ±DS	Media ±DS
Età (anni)	12,8±0,89	12,7±0,78
Altezza (cm)	156,68±8,53	155,46±7,05
Peso (kg)	50,04±11,19	49,37±8,68
BMI (kg/m²)	20,23±3,43	20,31±2,63
Pressione arteriosa sistolica (mmHg)	111,55±9,73	111,3±8,22
Pressione arteriosa diastolica (mmHg)	69,2±7,37	68,18±7,45
Circonferenza vita (cm)	69,84±7,82	66,75±0,6,5
FM (%)	21,34±10,3	25,45±5,89

Tabella 2: Caratteristiche generali del campione suddiviso in basse al sesso

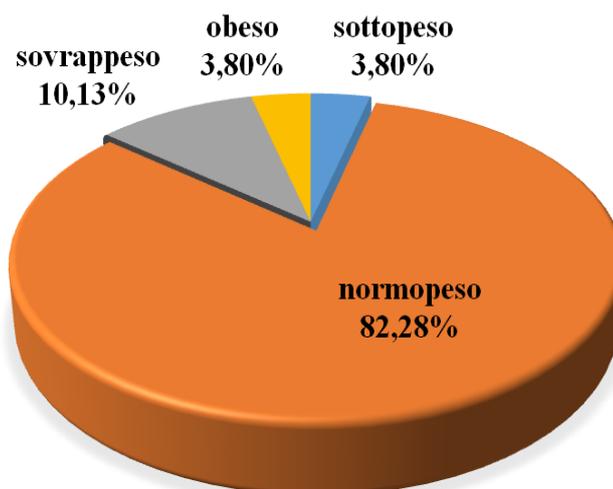
Facendo riferimento alla classificazione in percentili secondo Cacciari et al. possiamo notare che la statura media dei maschi rientra nel 50° percentile mentre quella delle femmine è di poco inferiore al 50° percentile; che il peso medio nei maschi è di poco superiore al 50° percentile e nelle le donne rientra nel 50° percentile. Nella figura 4 a) è mostrata la distribuzione del nostro campione secondo i percentili in altezza mentre se consideriamo il BMI medio dei maschi e delle femmine è possibile notare che per entrambi i sessi esso è di poco superiore al 50° percentile; nella figura 4 b) viene mostrato che il 3,80% del nostro campione è sottopeso, l'82,28% è in normopeso, il 10,13% è in sovrappeso e il 3,80% si trova in uno stato di obesità. E' possibile mettere a confronto la distribuzione del nostro campione in percentili secondo il BMI differenziando i risultati tra i maschi e le femmine come mostrato nelle figure 5, 6 e 7; possiamo notare una che la condizione di obesità è soprattutto diffusa tra i maschi. Nella figura 8 è mostrata la classificazione secondo Cole et al che viene messa a confronto con quella secondo Cacciari et.al. Considerando la classificazione secondo Cole et al la percentuale dei ragazzi in normopeso è del 76,32%, la percentuale dei sovrappeso è del 19,74% mentre gli obesi ammontano al 3,95%. Dal confronti dei valori ottenuti secondo Cacciari et al. e quelli ottenuti secondo Cole et al. possiamo notare che in quest'ultimo caso non è considerata la presenza di malnutrizione per difetto mentre vi sono lievi differenze nelle percentuali dei ragazzi in normopeso, obesi e in sovrappeso. (Fig.6). Per la valutazione dello stato nutrizionale del nostro campione si è fatto uso inoltre di altre misurazioni e più precisamente sono state rilevate le pliche bicipitale, tricipitale, sovra iliaca e sottoscapolare nel lato dominante

Distribuzione percentili altezza



b)

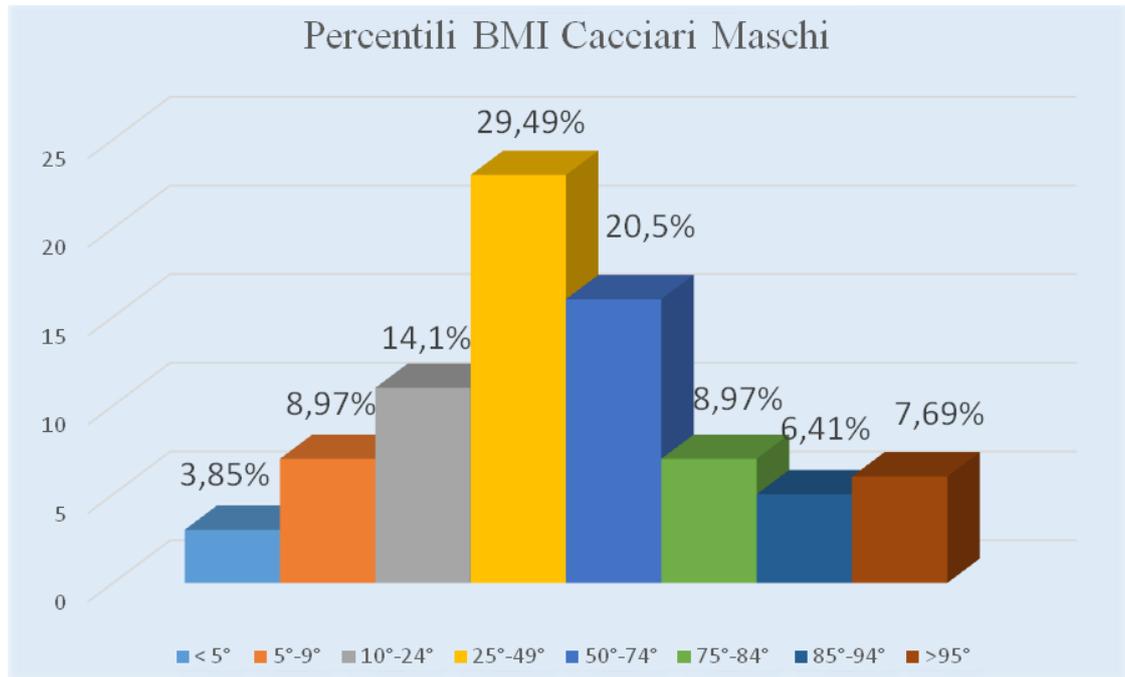
BMI CACCIARI



BMI CACCIARI			
Classe	percentili	n	%
Sottopeso	< 5°	6	3,80
Normopeso	5° -84°	130	82,28
Sovrappeso	85°-94°	16	10,13
Obeso	≥ 95°	6	3,80
Totale		158	

Fig 4: a) Distribuzione del nostro campione nei diversi percentili secondo l'altezza: possiamo notare come 6,96% del campione (11/158 alunni) ha un ridotto accrescimento staturale (< 10° percentile) mentre il 13,29 % del campione (16/158) è caratterizzato da un aumentato accrescimento staturale; b) distribuzione del campione nei vari percentili secondo il BMI. (Cacciari et al. J Endocrinol Invest. 2006 Jul-Aug;29-7:581-93)

a)



b)

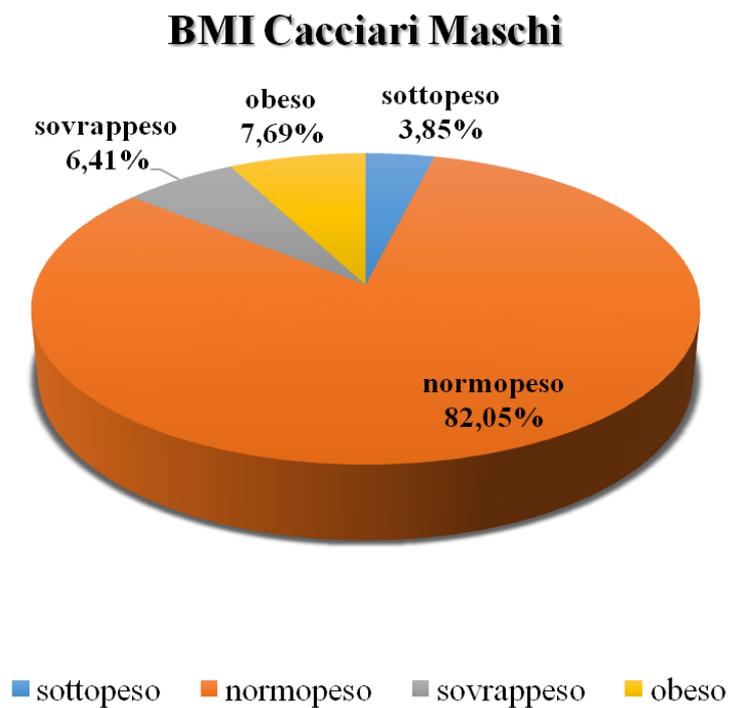
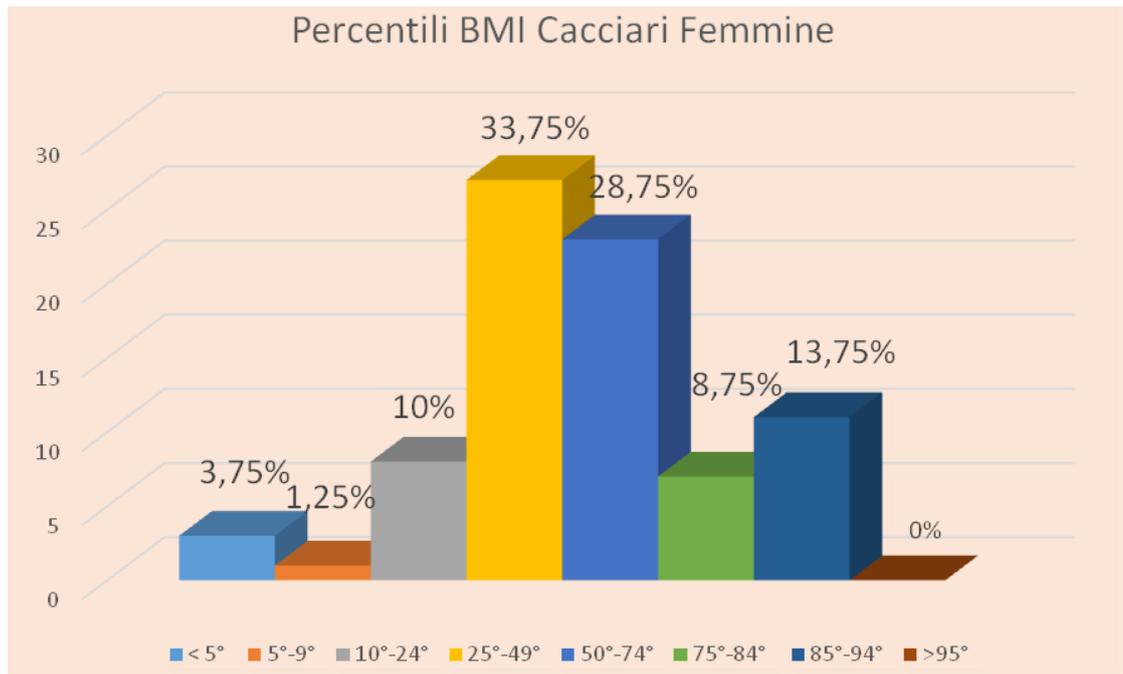


Fig.5: a) Distribuzione del campione dei maschi nei diversi percentili in base al BMI secondo Cacciari et.al; b) distribuzione nei diversi stadi ponderali.

a)



b)

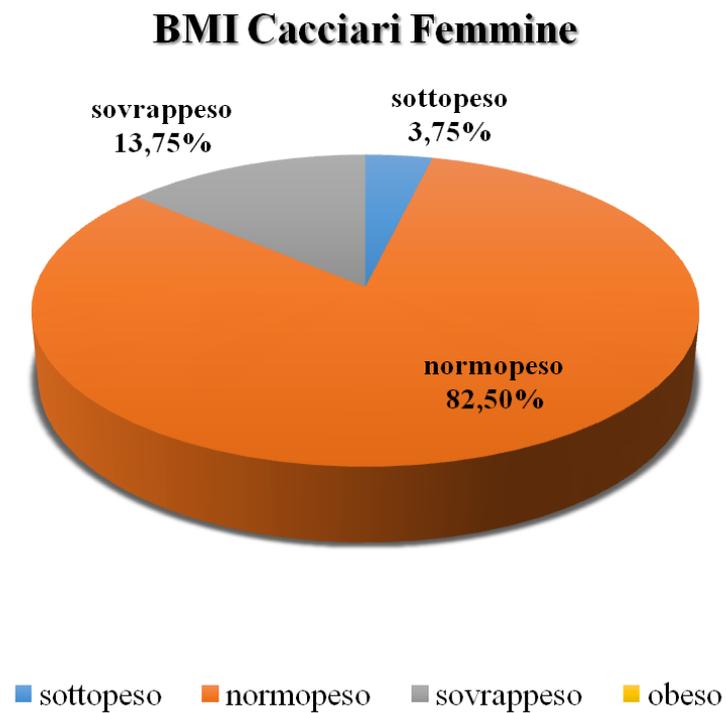
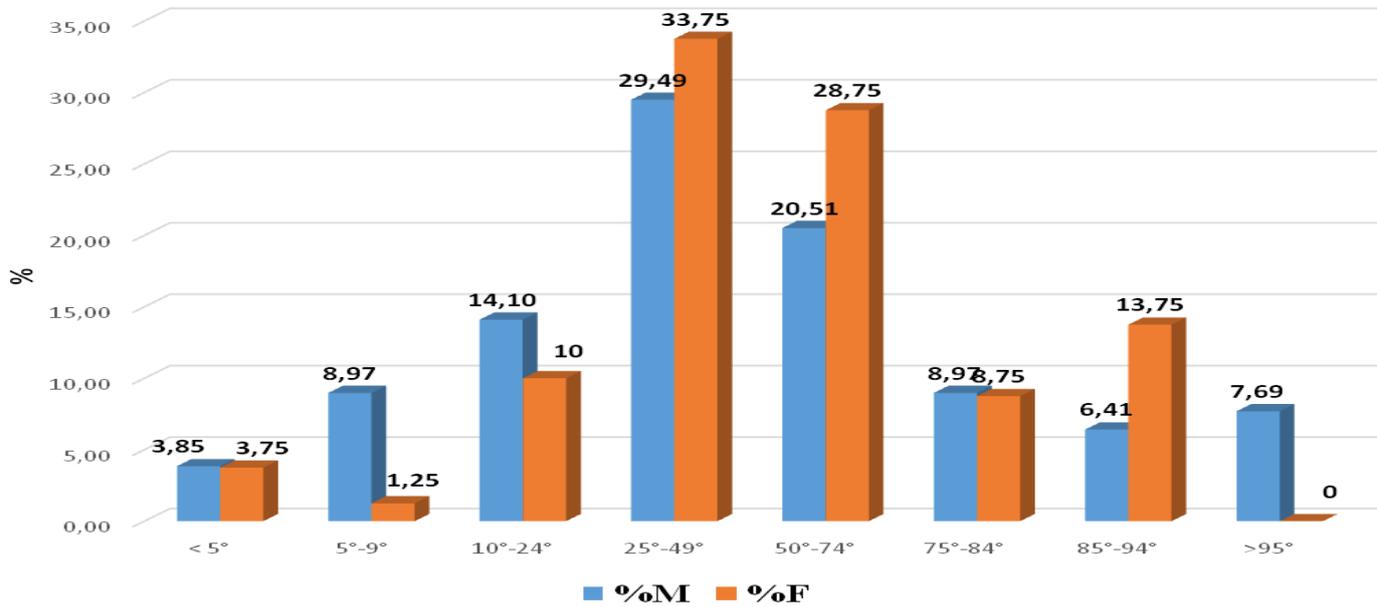


Fig.6: a) Distribuzione del campione delle femmine nei diversi percentili in base al BMI secondo Cacciari et.al; b) distribuzione nei diversi stadi ponderali.

Distribuzione Percentili M vs F



perc.	<5°	5°-9°	10°-24°	25°-49°	50°-74°	75°-84°	85°-94°	>95°	tot
n° M	3	7	11	23	16	7	5	6	78
n° F	3	1	8	27	23	7	11	0	80

Fig.7: Distribuzione del campione in base al BMI nei diversi percentili secondo Cacciari et.al : confronto delle distribuzioni in percentili secondo il BMI dei maschi e delle femmine.

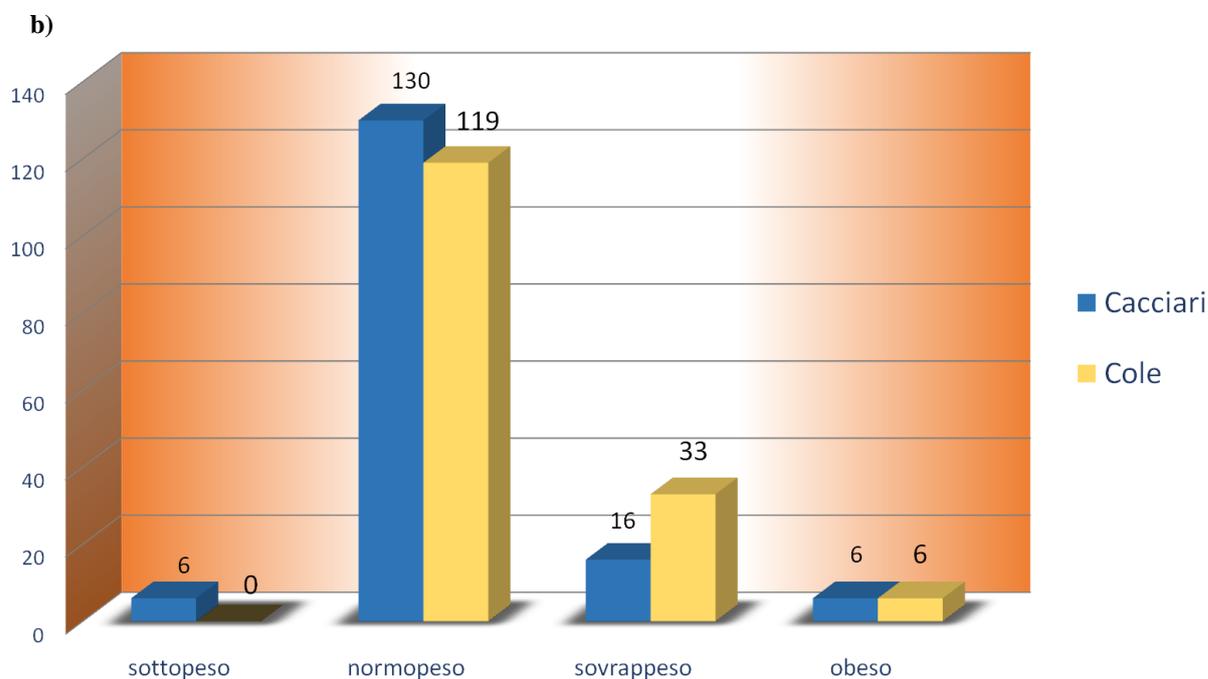
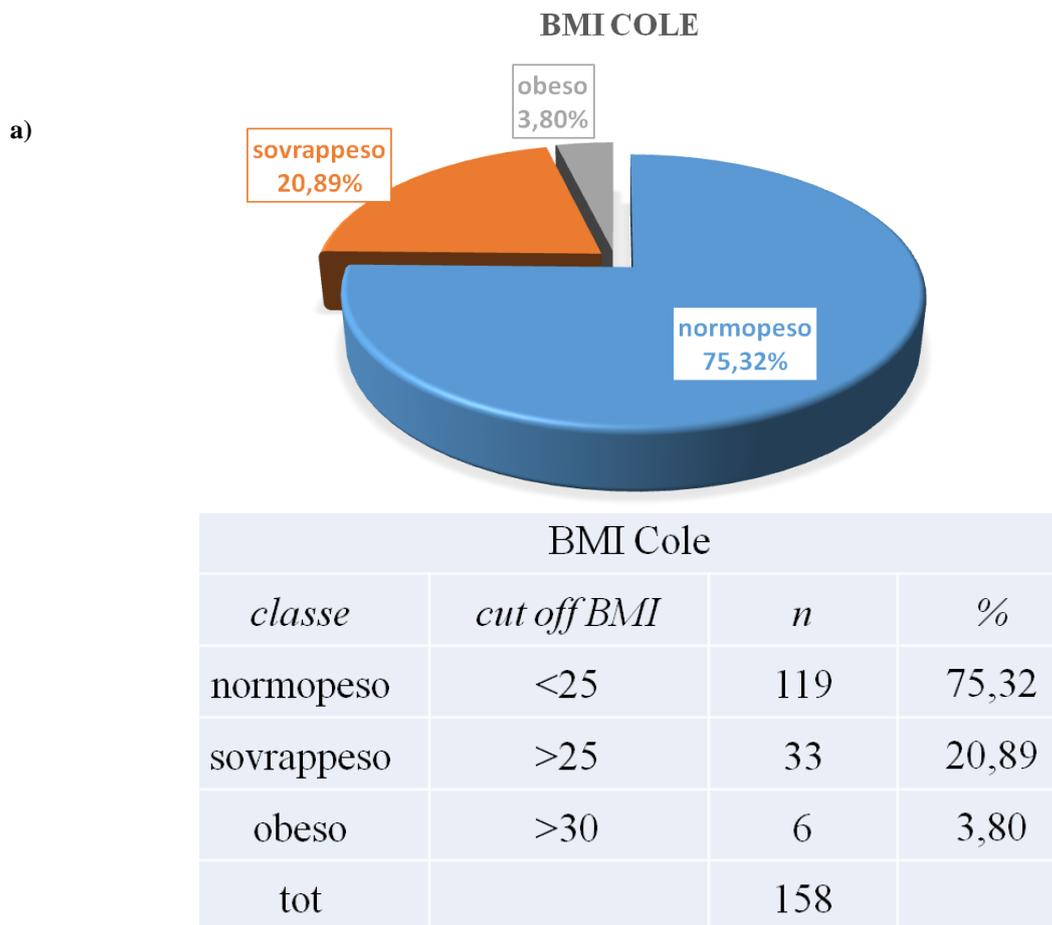


Fig.8: a) Distribuzione del campione in base al BMI nei diversi percentili secondo Cole et.al; b) confronto dei risultati ottenuti dalla classificazione secondo Cacciari e secondo Cole. Possiamo notare che mentre la stima dell'obesità corrisponde in entrambe le classificazioni, in quella secondo Cole et al. non vengono evidenziati i ragazzi in sottopeso, mentre diminuisce la percentuale degli alunni in normopeso e aumenta la percentuale del sovrappeso.

a)

McCarthy			
classe	percentile	n	%
sottopeso	$\leq 2^\circ$	12	7,59
normopeso	3-84°	99	62,66
sovrappeso	85°-94°	17	10,76
obeso	$\geq 95^\circ$	30	18,99
tot		158	

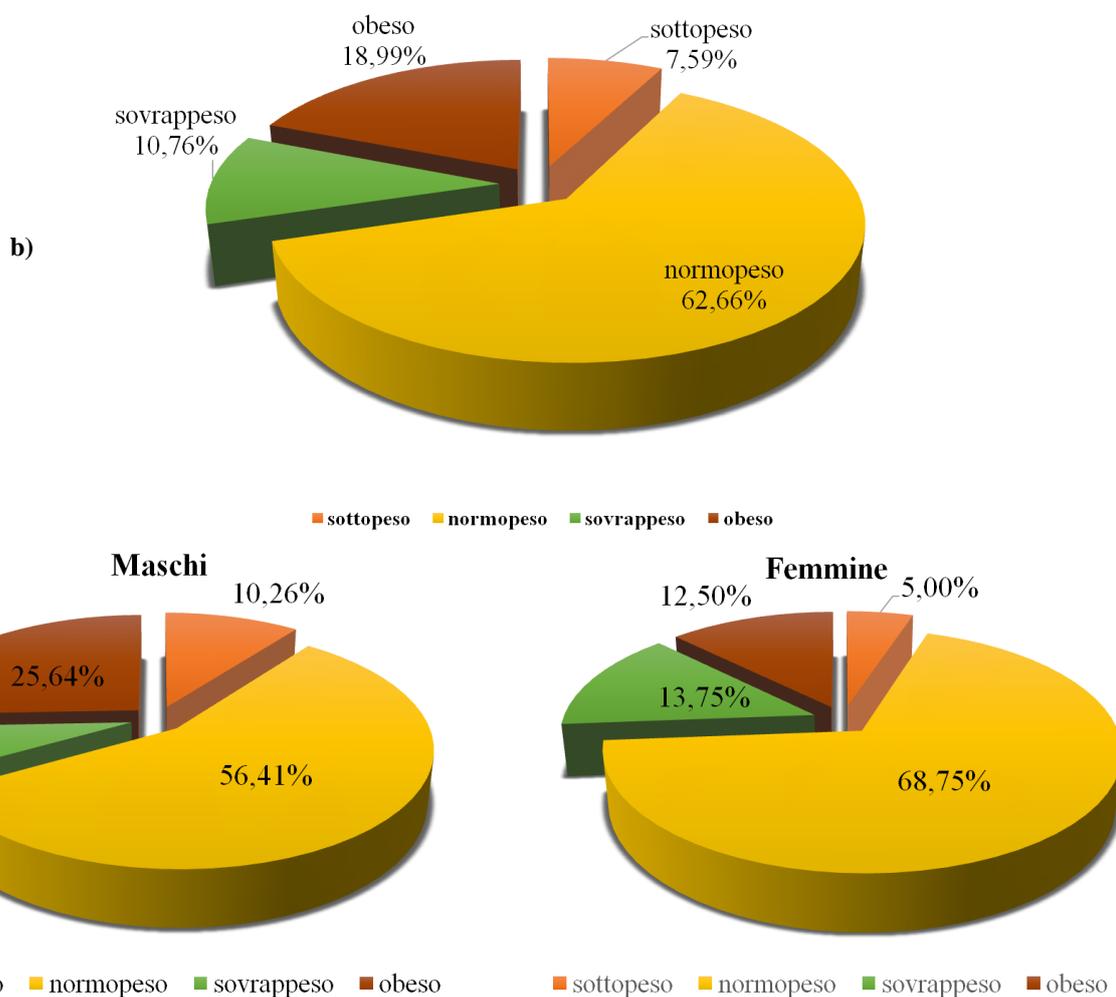


Fig 9: Distribuzione del campione nei diversi stati ponderali secondo la classificazione di McCarthy basata sulla misurazione della percentuale di grasso corporeo ottenuta facendo misurazioni plicometriche; b) differenze nella distribuzione dei maschi e delle femmine secondo la classificazione McCarthy: possiamo osservare come tra i maschi sia maggiore la percentuale di obesità e malnutrizione per difetto rispetto al campione delle femmine. (McCarthy et al. International Journal of Obesity, 2006, 30, 598–602).

La valutazione dello stato nutrizionale in base alla misurazione della massa grassa mostra una notevole riduzione della percentuale dei ragazzi in normopeso: infatti i normopeso corrispondono al 62,66%; i sottopeso corrispondono al 7,59%, i sovrappeso sono il 10,76%; alla diminuzione dei normopeso viene a corrispondere un aumento della stima dell'obesità sul campione totale che raggiunge il 18,99 % (Fig.9a). Anche in questo caso è stata fatta una comparazione tra la distribuzione dei maschi e delle femmine secondo la classificazione McCarthy (Fig 9b). In aggiunta, se consideriamo la rilevazione della massa grassa, è possibile utilizzare la classificazione fatta da De Lorenzo et al. presso il nostro gruppo di ricerca. La figura 10 mostra che, secondo questa ultima classificazione, gli alunni normopeso sono il 58,86 %, gli alunni sottopeso sono l'8,23%, gli alunni in uno stato di pre-obesità 12,66% mentre gli obesi arrivano alla quota del 20,25%. Anche in questo caso la condizione di obesità è maggiormente diffusa tra gli alunni di sesso maschile. Se effettuiamo un confronto tra le due classificazioni basate sulla massa grassa, quella secondo McCarthy et al. e quella secondo De Lorenzo et al., è possibile quindi osservare come in quest'ultimo caso continua ad aumentare la percentuale degli individui sottopeso, di quelli pre-obesi e anche di quelli obesi (Fig 11).

3.3 Abitudini alimentari

Le abitudini alimentari e lo stile di vita sono stati studiati attraverso la somministrazione di due diversi questionari; il campione è risultato ridotto di qualche unità e i questionari disponibili all'analisi, consegnati dagli alunni e le famiglie, sono 153; in questo caso il campione è costituito da 75 maschi, corrispondenti al 49%, e da 78 femmine, corrispondenti al 51%. Sono state raccolte informazioni dettagliate relative ai pasti principali. Dalla figura 12 è possibile osservare che il 2% del campione non effettua mai colazione, 11,1% a volte, 11,8 % spesso mentre la maggior parte degli alunni e cioè il 68% del campione effettua sempre la colazione. Su 153 questionari si sono verificate 10 risposte mancanti corrispondenti al 6,5 % del campione. Come è possibile notare dalla tabella sulla distribuzione di frequenza dei luoghi (Tabella 2) è stato valutato il luogo dove gli alunni effettuano colazione, distinguendo tra una colazione a casa, al bar o ristorante, a casa di amici e parenti oppure a scuola. Possiamo notare che la maggior parte dei ragazzi svolge la colazione a casa (il 64% del campione) oppure a scuola (il 23%) e solo raramente o saltuariamente vengono preferiti gli altri luoghi. Nella Tabella 3 viene mostrata la distribuzione di frequenza delle bevande consumate a colazione.

a)

Età (anni)	Sesso	Classificazione				
		Eccellente	Buono	Accettabile	Pre-obesità	Obesità
<19	Maschi	12	12.1-17.0	17.1-22.0	22.1-27.0	>27.1
	Femmine	17	17.1-22.0	22.1-27.0	27.1-32.0	>32.1
20-29	Maschi	13	13.1-18.0	18.1-23.0	23.1-28.0	>28.1
	Femmine	18	18.1-23.0	23.1-28.0	28.1-33.0	>33.1
30-39	Maschi	14	14.1-19.0	19.1-24.0	24.1-29.0	>29.1
	Femmine	19	19.1-24.0	24.1-29.0	29.1-34.0	>34.1
40-49	Maschi	15	15.1-20.0	20.1-25.0	25.1-30.0	>30.1
	Femmine	20	20.1-25.0	25.1-30.0	30.1-35.0	>35.1
>50	Maschi	16	16.1-21.0	21.1-26.0	26.1-31.0	>31.1
	Femmine	21	21.1-26.0	26.1-31.0	31.1-36.0	>36.1

b) **FM% De Lorenzo**

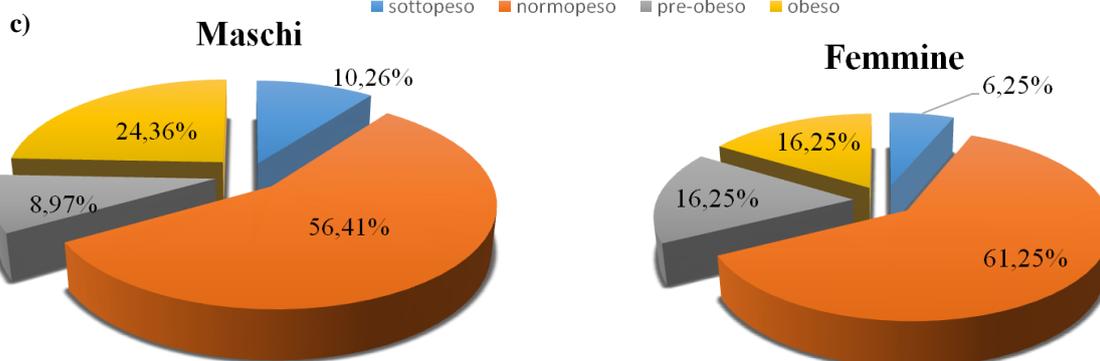
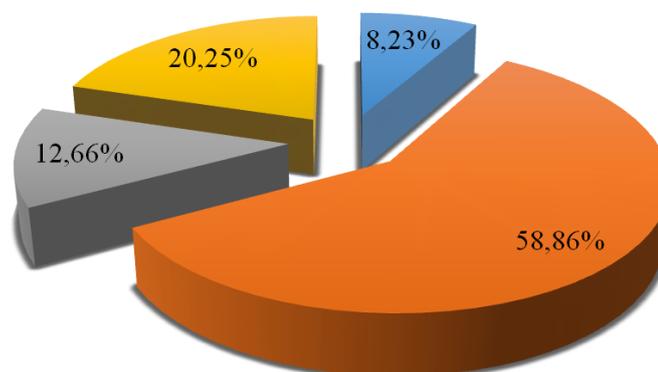


Fig 10: a) Classificazione secondo De Lorenzo et al. b) Distribuzione nei diversi stati ponderali del campione totale; c) Distribuzione nei diversi stati ponderali del campione suddiviso tra maschi e femmine

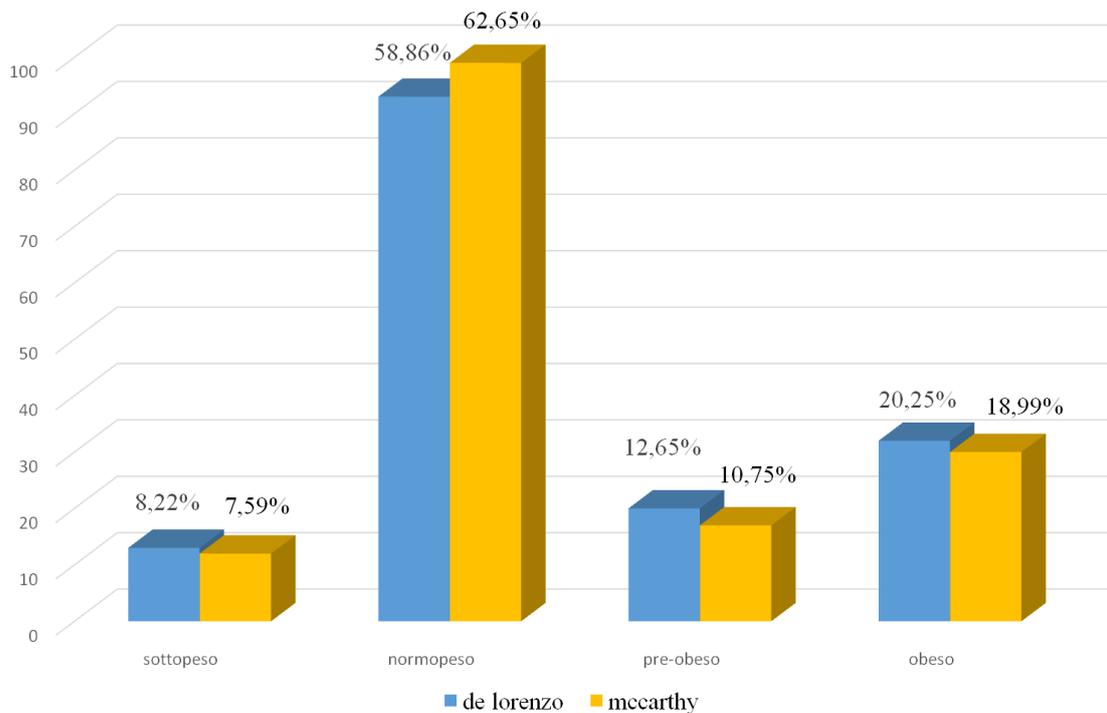


Fig.11: Comparazione dei risultati ottenuti dalla valutazione dello stato nutrizionale del nostro campione usando la classificazione di McCarthy et al e quella di De Lorenzo et.al. Possiamo notare come secondo McCarthy vi sia una sottostima della percentuale degli studenti sottopeso e di quelli che si trovano uno stato di preobesità e di obesità.

Possiamo osservare che tra le bevande il latte è quella più utilizzata, insieme al latte al cioccolato (rispettivamente 32% e 19%); altre bevande consumate quotidianamente sono i succhi di frutta (7,2%), il the e il cappuccino (Tabella 3). Se invece consideriamo gli alimenti consumati a colazione possiamo notare che quelli maggiormente usati sono i biscotti (30,1%), i cereali (5,9%) e le torte fatte in casa (3,9%); il consumo di frutta è invece molto basso (3,3) (Tabella 4). Dalla figura 13 è possibile notare che il 69 % del campione riferisce di effettuare sempre lo spuntino di metà mattina, il 12% lo effettua a volte e l'11% spesso: la distribuzione di frequenza del consumo di alimenti e bevande è mostrato in Tabella 5 da cui è possibile evincere che gli alimenti maggiormente usati durante la seconda colazione sono panini, pizza e succhi di frutta; ancora una volta il consumo di frutta fresca è estremamente basso, così come durante la prima colazione, infatti il 69,3 % dei ragazzi dichiara di non mangiare mai in un mese la frutta. La distribuzione degli studenti dell'I.C. di Attigliano Guardea che consumano il pranzo è mostrata in figura 14: essi corrispondono al 90% del campione. Il 45% dei ragazzi consuma il pranzo a casa una volta al giorno, e il 47,1 % dei ragazzi a scuola due volte alla settimana.

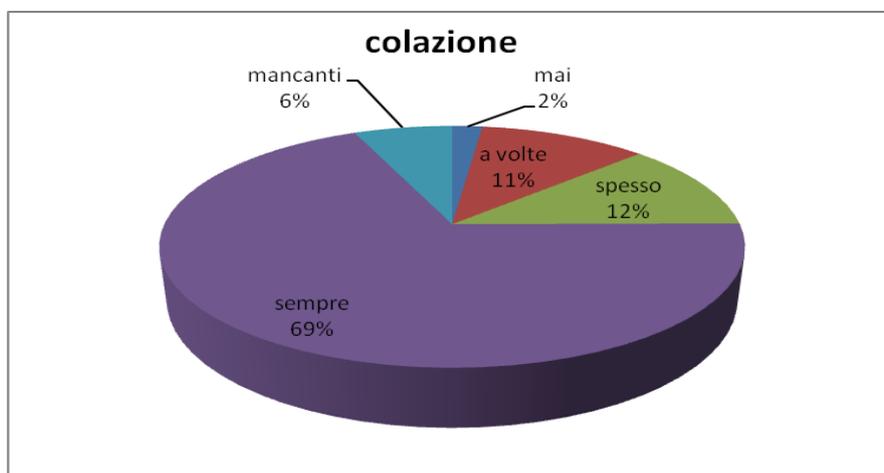


Fig 12: Distribuzione percentuale degli scolari dell'I.C. di Attigliano Guardea che fanno colazione

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volta a settimana	3-4 volta a settimana	5-6 volta a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
casa	2,6	2,0	0,7	1,3	2,0	4,6	12,4	64,1	3,9
bar ristorante	62,1	16,3	7,2	4,6	1,3	0,7	1,3	-	-
amici parenti	71,9	11,1	6,5	2,6	0,7	0,7	-	-	-
a scuola	54,2	0,7	0,7	-	1,3	1,3	9,2	23,5	2,6

Tabella 2. Distribuzione di frequenza in percentuale dei luoghi dove si svolge la colazione.

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volta a settimana	3-4 volta a settimana	5-6 volta a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
succhi di frutta	58	4,6	6,5	4,6	3,9	3,9	2	7,2	2
the	68,6	7,2	3,3	3,9	3,9	1,3	0,7	3,3	0,7
latte	34	3,9	3,9	0,7	4,6	3,9	7,2	32	2,6
latte con cioccolato	52,9	2,6	5,2	0,7	2,6	4,6	3,9	19	1,3
cappuccino	68,6	6,5	5,9	1,3	3,3	1,3	2,0	3,3	0,7
yogurt	66	9,8	3,9	3,9	2,6	2,6	-	-	0,7
cioccolata	79,1	9,2	2,0	-	-	1,3	-	-	-

Tabella 3. Distribuzione di frequenza in percentuale per le bevande consumate a colazione.

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volta a settimana	3-4 volta a settimana	5-6 volta a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
succhi di frutta	58	4,6	6,5	4,6	3,9	3,9	2	7,2	2
the	68,6	7,2	3,3	3,9	3,9	1,3	0,7	3,3	0,7
latte	34	3,9	3,9	0,7	4,6	3,9	7,2	32	2,6
latte con cioccolato	52,9	2,6	5,2	0,7	2,6	4,6	3,9	19	1,3
cappuccino	68,6	6,5	5,9	1,3	3,3	1,3	2,0	3,3	0,7
yogurt	66	9,8	3,9	3,9	2,6	2,6	-	-	0,7
cioccolata	79,1	9,2	2,0	-	-	1,3	-	-	-

Tabella 4: Distribuzione di frequenza in percentuale per gli alimenti consumati a colazione

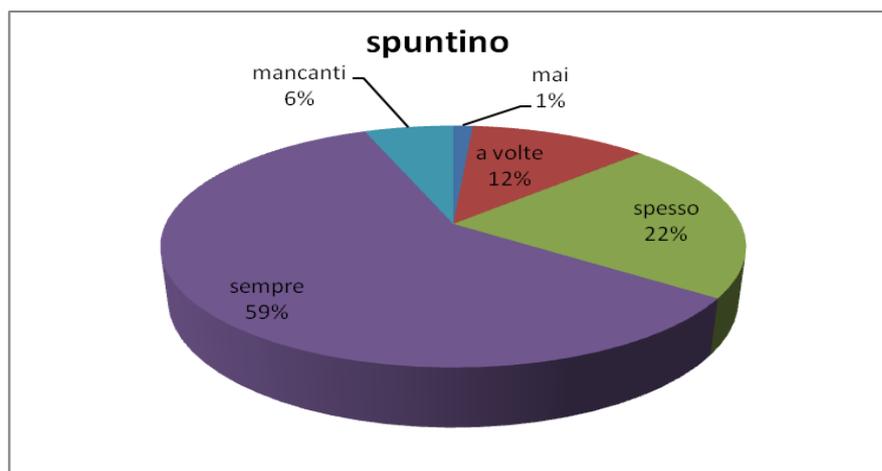


Fig 13 Distribuzione percentuale degli scolari dell'I.C. di Attigliano Guardea che fanno lo spuntino a metà mattina

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
bevande gassate	81,0	4,6	1,3	2,0	1,3	1,3	0,7	1,3	0,7
succhi di frutta	59,5	2,0	4,6	3,9	7,8	7,8	2,6	4,6	1,3
latte un bicchiere	81,7	3,9	1,3	1,3	1,3	2,0	1,3	-	1,3
latte e cioccolato	85,0	1,3	0,7	1,3	2,0	2,0	1,3	0,7	-
yogurt	75,8	5,9	3,3	2,6	2,0	2,0	1,3	0,7	-
merendine confezionate	64,1	2,6	6,5	3,3	6,5	3,9	3,9	2,0	1,3
torte	64,7	9,8	5,2	3,3	6,5	2,0	0,7	2,0	-
panini	34,6	3,3	8,5	2,0	13,1	15,0	6,5	10,5	0,7
tramezzini	77,1	9,2	2,6	0,7	0,7	1,3	-	2,6	-
pizza	26,1	9,2	10,5	8,5	11,8	13,7	9,2	5,2	-
frutta fresca	69,3	7,2	4,6	1,3	6,5	2,0	-	0,7	2,6
cioccolato	79,7	4,6	2,6	1,3	1,3	3,3	1,3	-	-
patatine	69,3	4,6	7,8	3,3	6,5	1,3	1,3	-	-
altro	87,6	-	1,3	0,7	1,3	0,7	2,0	0,7	-

Tabella 5. Distribuzione di frequenza in percentuale per il consumo di alimenti e bevande nello spuntino della mattina.

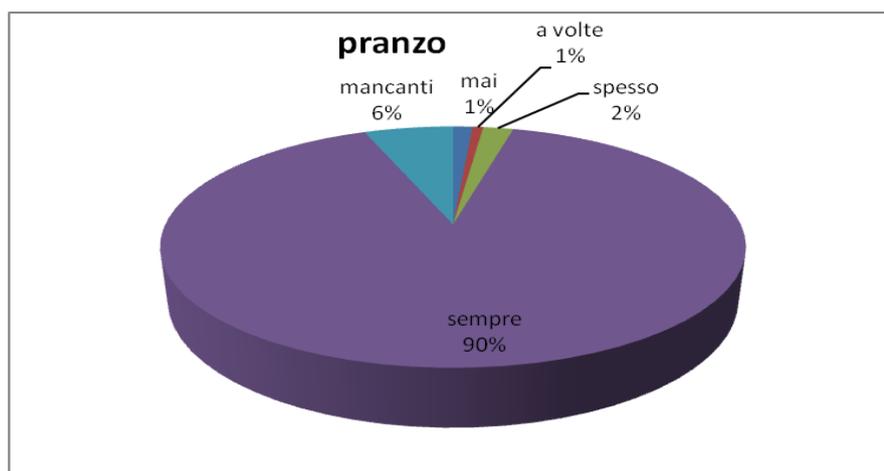


Fig 14. Distribuzione percentuale degli scolari dell'I.C. di Attigliano Guardea consumano il pranzo

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
a casa	2	-	2,6	0,7	2,0	7,8	24,8	45,8	9,8
a scuola	40,5	-	3,9	-	47,1	1,3	-	-	1,3
bar	86,9	3,9	2,0	0,7	-	-	-	-	0,7
ristorante	68,0	18,3	7,2	-	0,7	-	-	-	-
pizzeria	69,9	13,1	8,5	2,6	-	-	-	-	-
a casa di amici o parenti	49,9	14,4	11,8	9,8	3,3	2,6	2,0	0,7	0,7

Tabella 6. Distribuzione di frequenza in percentuale dei luoghi dove si svolge abitualmente il pranzo.

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
i miei genitori	4,6	-	1,3	2,0	3,3	5,9	13,7	40,5	22,9
altri familiari	58,2	8,5	3,9	2,0	4,6	5,2	5,9	4,6	1,3
io	76,5	7,8	1,3	3,9	1,3	2,0	1,3	-	-
babysitter, personale di servizio	89,5	0,7	-	-	0,7	2,0	-	-	1,3

Tabella 7: Distribuzione di frequenza in percentuale tra chi prepara abitualmente il pasto a casa

Solo occasionalmente, cioè una volta al mese, il 3,9 % dei bambini pranzano al bar, il 18,3% al ristorante e il 13,1% in pizzeria. L'11,8 % degli intervistati riferisce di mangiare 2 o 3 volte al mese da parenti o amici; la percentuale sale al 14,4 % se si considerano coloro che riferiscono di farlo 1 volta al mese (Tabella 6). Tra i bambini che pranzano a casa tutti i giorni, il 40,5 % riferisce che sono i genitori a preparare il pasto una volta al giorno mentre il 22,9 % riferisce che i genitori lo preparano due o più volte al giorno; gli stessi ragazzi si preparano il pasto da soli una volta al mese nel 7,8% dei casi e una volta a settimana nel 3,9% dei casi (Tabella 7); molto raramente interviene personale di servizio e nel 4,6 % dei casi possono intervenire altri familiari, sia due volte che una sola volta a settimana.

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
un pasto completo	33,3	1,3	3,9	1,3	5,9	2,0	7,2	31,4	7,2
primo	20,3	2,0	1,3	-	1,3	6,5	9,2	45,8	7,8
secondo	37,9	2,0	1,3	2,0	8,5	7,2	6,5	23,5	5,2
contorno	31,4	2,0	3,9	2,0	5,9	7,2	6,5	26,1	9,2
pane	37,3	0,7	0,7	3,3	2,0	5,9	8,5	28,1	7,8
dolce	42,5	3,9	9,8	6,5	9,2	5,2	5,2	7,8	3,3
frutta	37,3	1,3	2,6	1,3	6,5	6,5	7,2	22,9	7,8
tramezzini	83,7	5,9	1,3	0,7	0,7	-	-	0,7	0,7
panini	73,9	3,9	3,9	1,3	5,9	2,0	0,7	1,3	1,3
altro	90,2	-	1,3	1,3	-	-	0,7	0,7	-

Tabella 8: Distribuzione in percentuale degli alimenti consumati tra gli scolari che a pranzano a casa

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
mangio tutto	43,8	2,0	3,3	2,6	28,8	0,7	0,7	9,8	2,6
non mangio nulla	90,2	1,3	0,7	1,3	-	-	-	0,7	-
mangio solo il primo	75,2	3,9	2,6	2,0	7,2	1,3	0,7	1,3	-
mangio solo il secondo	78,4	1,3	2,6	3,9	5,2	1,3	-	1,3	-
mangio solo il contorno	88,9	1,3	-	-	3,9	-	-	-	-
pane	65,4	0,7	1,3	2,6	17,0	0,7	-	5,2	1,3
dolce	68	5,9	3,3	2,0	9,2	2,0	0,7	3,3	-
frutta	67,3	2,6	1,3	3,3	13,7	0,7	0,7	4,6	-

Tabella 9: Distribuzione in percentuale degli alimenti consumati tra gli scolari che a pranzano a scuola

Nonostante che il 31,4 % dei ragazzi riferisca di fare un pasto completo tutti i giorni, quando si scende nel dettaglio si osserva che quasi la metà mangia solo un primo piatto (45,8%) e il 23,5% solo un secondo. Non tutti i bambini che quotidianamente pranzano a casa hanno l'abitudine di mangiare un contorno durante il pranzo così come la frutta, che vengono consumati rispettivamente dal 26,1% e 22% degli scolari coinvolti. (Tabella 8). Tra i bambini che mangiano abitualmente a scuola due volte a settimana il 28,8 % dichiara di mangiare il pasto il pasto completo, mentre, osservando il dettaglio della composizione del pasto, il 7,2% riferisce di mangiare solo il primo mentre il 5,2% solo la seconda portata. La frutta viene mangiata regolarmente solo dal 13,7% dei bambini che frequentano la mensa e il 17% mangia pane a scuola tutti i giorni. (Tabella 9).

Il 37% dei ragazzi intervistati, sia maschi che femmine, fanno merenda tutti i giorni; il 33% degli studenti dichiara di fare merenda spesso e il 22% solo a volta; solo il 2% riferisce di non consumare "mai" uno spuntino pomeridiano. Nella tabella 10 viene mostrata la distribuzione di frequenza degli alimenti consumati a merenda da cui possiamo notare che i ragazzi che la consumano tendono a preferire succhi di frutta, pizza, torte fatte in casa, frutta fresca e panini; il 5,2 % dei bambini tendono a consumare succhi di frutta e frutta fresca almeno una volta al giorno e il 2,6 per cento il latte e la pizza; i panini, lo yogurt e le merendine confezionate sono consumate una volta al giorno dal 2% degli intervistati. Gli alunni effettuano la cena nel 90% dei casi: il 57 % consuma il pasto a casa, , mentre con una frequenza di una volta al mese, il 22,2 % dei bambini cena al ristorante, il 20,3% in pizzeria, il 9,8% al pub e il 19,6 % a casa di amici o parenti (Tabella 11). Il 60,1 % dei bambini riferisce che sono i genitori a preparare la cena tutti i giorni. A cena è abbastanza diffusa l'abitudine di consumare una sola portata e soprattutto un secondo e un contorno; infatti solo il 28,1% degli studenti consuma un pasto completo una volta al giorno, il 20,3% consuma un primo piatto; il 39,9% un secondo e il 35,3% un contorno; il pane è consumato a cena dal 31,4 % degli intervistati e la frutta dal 19,6%. La figura 16 mostra che il 51% degli studenti non ha l'abitudine di fare uno spuntino dopo cena; il 33 % lo consuma a volte, il 7% spesso, il 2% sempre; per quel che riguarda gli alimenti consumati dopo cena possiamo notare dalla Tabella 14 che almeno una volta al mese il 4,6% del campione tende a consumare torte fatte in casa; il 3,3% consuma del latte o le patatine; mentre il 2,6% consuma bevande gassate oppure succhi di frutta o ancora merendine confezionate o cioccolato. Per quel che riguarda il consumo di bevande analcoliche mentre

il 10% degli studenti non le consuma mai il 7% le usa sempre; ne fa uso spesso il 16 del campione e il 61% a volte.

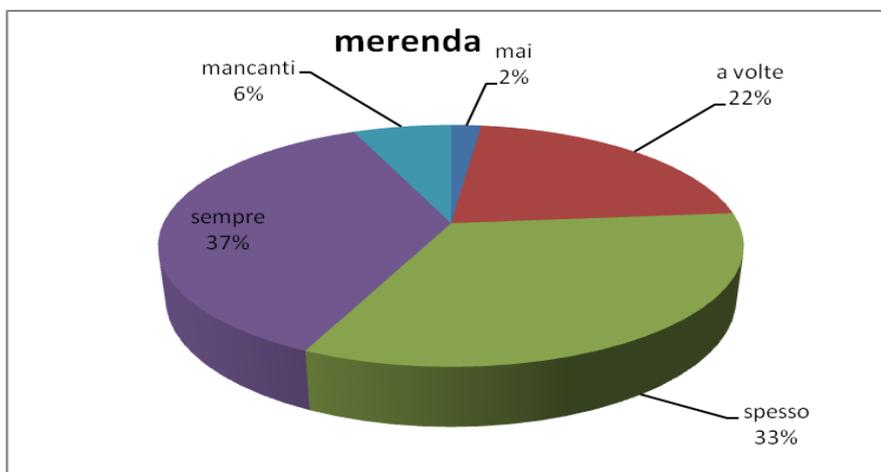


Fig 15: Distribuzione percentuale degli studenti dell'I.C. di Attigliano-Guardea che fanno merenda

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
bevande gassate	65,4	11,1	5,2	2,6	4,6	0,7	1,3	2,0	0,7
succhi di frutta	42,5	5,2	7,2	3,9	9,2	15,7	3,9	5,2	0,7
latte un bicchiere	77,1	4,6	3,9	2,0	1,3	0,7	-	2,6	1,3
latte con cioccolato	79,7	3,9	3,9	2,0	0,7	-	1,3	2,0	-
yogurt	60,1	7,2	4,6	7,2	7,8	2,0	2,0	2,0	0,7
merendine confezionate	64,1	3,3	5,9	2,0	7,2	7,8	1,3	2,0	-
torte	49,0	11,1	9,8	3,9	11,8	5,9		2,0	-
panini	58,8	4,6	5,9	4,6	7,8	7,2	2,0	2,0	0,7
tramezzini	82,4	3,9	2,0	2,0	2,0	0,7	-	0,7	-
pizza	43,8	11,8	5,9	9,8	11,1	6,5	1,3	2,6	0,7
frutta fresca	52,3	7,2	6,5	4,6	5,9	6,5	3,3	5,2	2,0
cioccolato	69,3	8,5	5,2	3,3	3,3	2,6	0,7	0,7	-
patatine	54,9	13,7	11,1	7,8	2,0	2,6	1,3	-	-
altro	79,1	-	1,3	1,3	2,6	3,3	3,3	2,0	0,7

Tabella 10: Distribuzione in percentuale degli alimenti consumati a merenda

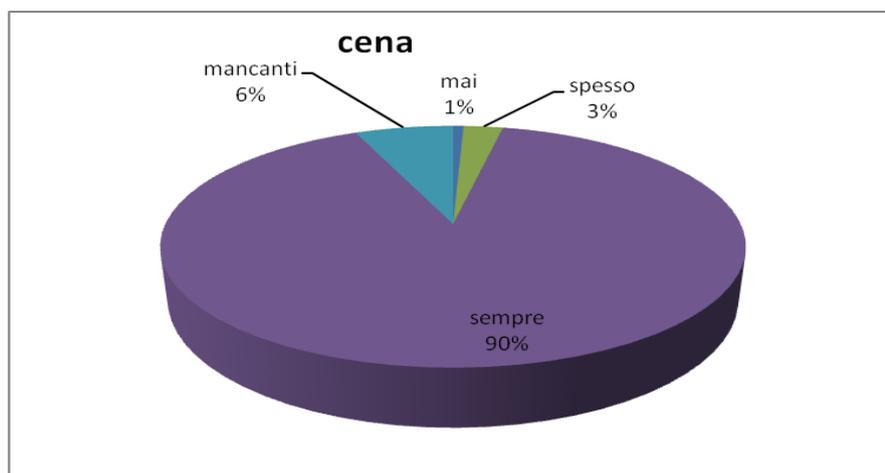


Fig 16: Distribuzione percentuale degli alunni dell'I.C. di Attigliano-Guardea che effettuano la cena

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
a casa	1,3	-	-	-	-	0,7	20,3	57,5	13,7
bar	91,5	2,0	-	-	-	-	-	-	-
ristorante	57,5,6	22,2	13,7	-	-	-	-	-	-
pizzeria	60,8	20,3	9,8	2,0	0,7	-	-	-	-
pub	77,8	9,8	4,6	1,3	-	-	-	-	-
casa di amici o parenti	45,1	19,6	12,4	6,5	7,8	0,7	-	1,3	-

Tabella 11: Distribuzione di frequenza in percentuale dei luoghi dove si svolge la cena

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
genitori	2,6	0,7	-	0,7	0,7	2,6	11,8	60,1	14,4
altri familiari	64,1	4,6	7,8	2,6	7,2	2,0	2,0	1,3	-
io	79,7	5,9	1,3	3,3	2,0	0,7	-	-	0,7
Babysitter o personale di servizio	91,5	-	-	-	0,7	-	-	-	0,7

Tabella 12: Distribuzione di frequenza in percentuale di chi prepara la cena

Dalla lettura della tabella sul consumo delle bevande analcoliche dopo cena (Tabella 15) possiamo notare che il 22,9 % degli studenti consuma il latte almeno una volta al giorno, il 5,9 % fa uso di succhi di frutta, il 5% preferisce bevande nervine e bevande gassate.

Per quel che riguarda il consumo di acqua nella tabella 16 viene mostrato che due o tre volte al giorno il 28,1 % consuma acqua imbottigliata effervescente naturale, il 24,2 % acqua imbottigliata non gassata; il 15 % acqua in bottiglia gassata e il 4,6 % acqua dal rubinetto.

Considerando che il latte è una delle bevande preferite, tra le bevande analcoliche, e viene consumato spesso anche dopo cena, è stato studiato quale tipo di latte tendono a bere i ragazzi del nostro istituto: il 51,6 % beve latte a lunga conservazione (3,9% intero, 3,3% scremato e 44,4% parzialmente scremato); il 33,3 % beve latte fresco (15% latte intero, 2,6% latte scremato, e il 15,7% latte parzialmente scremato).

Per quel che riguarda il consumo di pane l'86,3% preferisce il pane bianco e 12,4 % il pane integrale o nero; il 9,8% consuma i panini all'olio e il 9,2% i panini al latte; infine il 2,6% del campione afferma di non mangiare pane e il 4,6 consuma altro.

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
un pasto completo	42,5	3,9	2,0	-	1,3	2,0	10,5	28,1	3,3
primo	46,4	3,3	2,0	3,3	5,2	3,3	5,9	20,3	3,9
secondo	23,5	-	0,7	-	2,0	7,2	15,7	39,9	4,6
contorno	28,8	1,3	1,3	0,7	4,6	3,9	11,8	35,3	5,9
pane	32,0	0,7	-	2,0	3,9	8,5	10,5	31,4	4,6
dolce	45,8	6,5	9,8	3,9	12,4	4,6	3,3	5,9	1,3
frutta	35,3	0,7	2,6	2,6	5,9	11,8	9,2	19,6	5,9
panini	81,0	3,3	2,6	1,3	2,6	1,3	-	0,7	-
tramezzini	90,2	2,0	0,7	-	-	0,7	-	-	-
altro	90,2	-	-	0,7	0,7	-	0,7	0,7	0,7

Tabella 13. Distribuzione di frequenza in percentuale degli alimenti consumati a cena

E' stata studiata anche la frequenza dei consumi dei singoli alimenti e come mostrato nella Tabella 17 gli alimenti stessi sono stati raggruppati in base alla tipologia, individuando 8 categorie: minestre e zuppe; uova; carni; affettati e insaccati; pesce; pizza; panature e frittiture; formaggi. La descrizione delle frequenze di consumo segue la suddivisione in categorie.

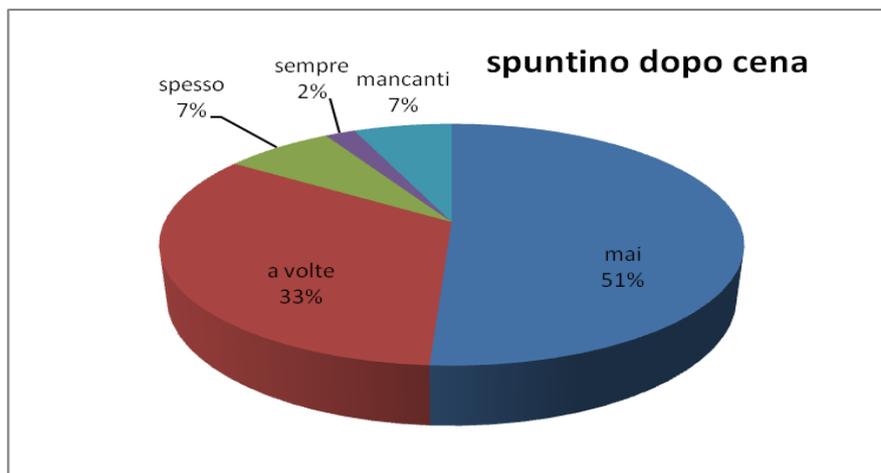


Fig 17: Distribuzione percentuale degli dell'I.C. di Attigiano-Gardea che effettuano uno spuntino dopo cena.

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
bevande gassate	86,3	2,6	1,3	1,3	1,3	1,5	-	0,7	0,7
succhi di frutta	83,0	2,6	2,6	2,6	1,3	1,3	0,7	-	-
latte	83,7	3,3	2,6	0,7	2,0	-	0,7	1,3	-
latte e cioccolato	88,2	2,0	0,7	1,3	0,7	-	-	1,3	-
yogurt	86,9	1,3	1,3	2,0	-	2,0	-	0,7	-
merendine confezionate	86,3	2,6	1,3	0,7	-	1,3	0,7	-	1,3
torte	79,1	4,6	4,6	2,0	1,3	2,6	-	-	-
frutta fresca	78,4	1,3	2,0	2,0	5,2	1,3	2,0	1,3	0,7
cioccolato	83,7	2,6	2,0	2,0	2,6	0,7	-	0,7	-
patatine	86,3	3,3	1,3	-	3,3	-	-	-	-
altro	80,44	0,7	2,0	3,3	3,9	2,0	0,7	0,7	0,7

Tabella 14: Distribuzione di frequenza in percentuale degli alimenti consumati dopo cena

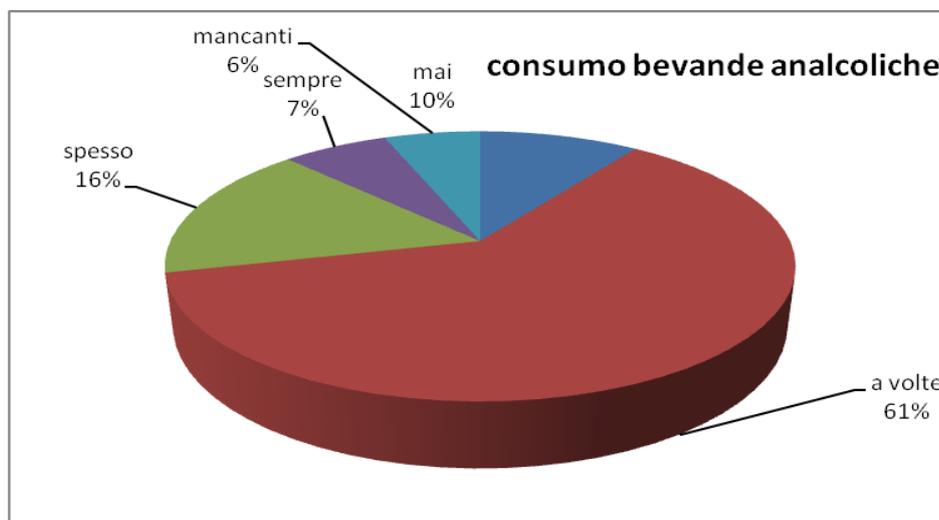


Figura 17: Frequenza dell'abitudine al consumo di bevande analcoliche

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
bevande gassate 125 ml	29,4	11,8	20,9	6,5	10,5	7,2	2,6	1,3	3,9
bevande gassate 330 ml	45,8	11,8	14,4	5,9	8,5	1,3	2,0	3,9	0,7
succhi di frutta	32,0	6,5	12,4	7,8	13,7	10,5	4,6	5,9	0,7
bevande nervine	47,1	7,8	12,4	7,8	6,5	3,9	2,6	5,2	0,7
latte	45,8	5,9	2,0	2,0	4,6	3,3	5,9	22,9	2,0
altro	90,2	0,7	0,7	-	-	0,7	-	1,3	0,7

Tabella 15: Distribuzione di frequenza del consumo di bevande analcoliche

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
acqua del rubinetto	72,5	3,3	3,3	0,7	2,0	2,6	1,3	2,6	4,6
acqua in bottiglia gassata	61,4	2,6	-	0,7	-	3,9	2,0	7,2	15,0
acqua in bottiglia effervescente naturale	35,3	4,6	2,6	1,3	-	3,3	7,2	10,5	28,1
acqua in bottiglia non gassata	43,1	3,3	2,6	2,6	0,7	3,3	5,2	7,8	24,2

Tabella 16: Distribuzione di frequenza per il consumo di differenti tipi di acqua

La pasta è il cereale consumato più frequentemente, infatti il 41,8 % del campione degli studenti della nostra scuola afferma di consumarla una volta al giorno; il riso è consumato più raramente dal 26,1% del campione con una frequenza di una volta a settimana. Il 39,2% dei bambini mangia lasagne una volta al mese; la pasta fresca all'uovo è consumata dal 30,7% dei ragazzi 2-3 volte al mese, mentre polenta e tortellini sono consumati meno frequentemente, rispettivamente dal 36,6%, e dal 32% dei ragazzi e solo una volta al mese (Tabella 18). Gli studenti intervistati consumano legumi con frequenza variabile: se consideriamo le percentuali più alte possiamo mettere in evidenza i consumi effettuati 2-3 volte al mese e osservare, dalla Tabella 19, che i fagioli sono consumati dal 21,6% del campione, le lenticchie dal 16,3 %, i ceci dal 17,6% e i piselli dal 19%. Nella Tabella 19 è inoltre mostrato il consumo di verdure ed ortaggi: se consideriamo il consumo giornaliero è possibile notare che solo alcuni ortaggi vengono consumati con maggior frequenza e in

particolare le insalate verdi crude (13,7%) e i pomodori e la salsa di pomodoro (11,8%); considerando il consumo di 2-3 volte al mese possiamo notare che sono maggiormente usati gli spinaci e le bietole (21,6%), le melanzane e le zucchine (19%), i peperoni (14,4%) e le carote (13,1%). I tipi di frutta graditi maggiormente graditi e consumati sono le mela, la pera, la banana e le arance e i mandarini che sono consumati una volta al giorno rispettivamente dal 17%, 6,5% e 5,9% (sia la banana sia le arance mandarini) del nostro campione.

Dalla tabella sulla distribuzione di frequenza del consumo di condimenti (Tabella 20) l'olio di oliva è senz'altro il condimento più utilizzato, infatti, il 28,1% degli studenti riferisce di usarlo 1 volta al giorno, mentre considerando tutte le frequenze mensili e settimanali, sono piuttosto utilizzati la maionese, il ketchup e il burro mentre l'olio di semi è poco consumato. Per esempio 26,8% degli intervistati utilizza burro per condire 1 volta al mese. Sempre 1 volta al mese il 20,9% degli studenti usa ketchup e il 23,5% maionese, e il 13,7% l'olio di semi. Se osserviamo la Tabella 21 relativa alla distribuzione di frequenza di altri prodotti dolciari e crackers possiamo osservare che le percentuali più elevate si osservano rispetto ai consumi effettuati una volta al mese; in particolare le frequenze maggiori osservate sono per il consumo di pasticcini (24,8%), pasticceria secca (23,5%), cioccolato confezionato (22,9%) seguiti da gelati, caramelle, marmellate e nutella (11,1%). Per quanto riguarda il consumo di alimenti da fast-food il 60,1% del campione afferma di non farne uso mentre il 24,2% afferma di recarsi al fast-food una volta al mese e il 6,5% 2-3 volte al mese. Con il nostro questionario sulle abitudini alimentari si è inoltre indagato sull'abitudine di consumare frittture a casa; non le consuma il 13,1% degli intervistati, ne fa uso meno di una volta a settimana il 51% degli studenti mentre il 20,9% e il 5,2% ne fanno uso rispettivamente 1-2- a settimana o 4-6 volte a settimana. L'olio che è maggiormente utilizzato per friggere è l'olio di oliva (24,8%), seguito dall'olio di mais (22,2%) e dall'olio di arachidi (20,3%). Il 57,5% del campione dichiara di non consumare frittture fuori casa mentre il 29,4% dichiara di farlo meno di una volta a settimana. Per quel che riguarda il consumo di dolci fatti in casa il 32,7% degli intervistati dichiara di consumare torte, ciambelle e biscotti 1-2 volte a settimana, il 26,8% meno di una volta a settimana, mentre il 22,2% dichiara di non farne uso. In questo caso, per la preparazione di dolci fatti in casa il tipo di grasso maggiormente utilizzato è il burro (34,6%) seguito dall'olio d'oliva (20,9%).

		mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
minestroni o zuppe		23,5	11,1	21,6	15,0	11,1	6,5	3,3	2,0	-
uova		3,9	5,9	13,7	49,7	17,6	2,6	-	0,7	-
carni	bianca	1,3	2,6	7,8	17,6	43,8	14,4	5,2	1,3	-
	rossa	4,6	8,5	9,8	27,5	30,7	9,8	3,3	-	-
	di maiale	6,5	9,2	22,2	39,2	11,1	3,3	2,0	0,7	-
	ovina	39,2	30,7	10,5	6,5	4,6	0,7	1,3	0,7	-
	hamburger	18,3	24,8	26,1	16,3	5,2	2,6	0,7	-	-
	frattaglie	75,2	11,1	2,6	2,0	1,3	0,7	0,7	-	-
affettati insaccati	mortadella	22,2	15,0	17,0	16,3	13,7	5,2	2,6	2,0	-
	prosciutto. cotto	9,2	11,8	15,0	18,3	19,6	12,4	4,6	2,6	-
	prosciutto. crudo	7,8	6,5	12,4	19,0	25,5	13,1	6,5	3,3	-
	salame salsiccia	13,1	13,1	16,3	20,3	15,0	9,8	2,0	4,6	-
	wurstel	24,2	25,5	22,2	14,4	4,6	1,3	0,7	1,3	-
	pancetta	46,4	21,6	13,1	9,8	1,3	1,3	-	-	-
pesce	pesce azzurro	39,2	16,3	14,4	11,1	9,2	3,9	-	-	-
	tonno in scatola	20,9	19,0	22,9	19,6	8,5	2,0	1,3	-	-
	mitili	27,5	31,4	21,6	7,8	3,9	0,7	1,3	-	-
	molluschi	43,1	24,2	14,4	8,5	2,6	1,3	-	-	-
	crostacei	41,8	26,1	15,0	6,5	2,6	1,3	0,7	-	-
pizza	un pezzo	12,4	11,8	13,7	19,6	19,6	7,8	7,2	1,3	-
	intera	15	28,1	22,9	20,3	4,6	1,3	2,0	-	-
panature fritte	peschi panati	20,3	21,6	22,9	17,6	9,2	2,6	-	-	-
	sofficcini, panatine	27,5	19,6	19,0	13,7	9,2	3,3	2,0	-	-
formaggi	stagionati	19,6	7,8	15,7	13,7	11,1	15,7	4,6	4,6	1,3
	freschi	15,7	7,2	13,1	22,2	16,3	10,5	2,0	5,9	1,3
	formaggini, sottilette	33,3	16,3	13,1	13,1	9,2	5,2	2,6	1,3	-

Tabella 17: Distribuzione di frequenza dei consumi dei diversi alimenti raggruppati per categorie

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
riso	9,8	17,6	22,9	26,1	10,5	3,3	2,6	0,7	-
pasta	1,3	0,7	1,3	2,6	1,3	19,0	19,0	41,8	5,9
polenta	43,8	36,6	7,2	2,6	2,0	0,7	0,7	-	-
lasagne	10,5	39,2	30,1	7,8	1,3	2,6	1,3	0,7	-
tortellini	18,3	32,0	26,1	10,5	3,3	2,0	0,7	-	0,7
pasta fresco all'uovo	20,3	19,0	30,7	15,0	5,9	0,7	-	1,3	0,7
patate	6,5	9,8	24,2	23,5	18,3	7,8	2,0	1,3	-
altri cereali	79,7	2,0	3,3	5,2	1,3	1,3	0,7	-	-

Tabella 18: Distribuzione di frequenza dei consumi dei diversi cereali e primi piatti

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
fagioli	25,5	17,6	21,6	16,3	6,5	2,6	1,3	0,7	-
lenticchie	23,5	28,1	16,3	15,0	5,2	2,6	1,3	-	-
ceci	29,4	20,9	17,6	13,1	7,8	2,0	0,7	0,7	-
piselli	26,1	17,0	19,0	13,7	12,4	2,0	1,3	0,7	-
broccoli cavoli e cavolfiori	35,5	18,3	13,7	11,1	7,2	3,9	0,7	2,0	-
mais	45,1	18,3	9,2	7,2	7,8	2,0	2,6	-	-
spinaci, bietola	21,6	11,8	21,6	13,1	11,1	5,2	4,6	2,6	-
insalata verde cruda	20,9	3,9	7,8	9,2	11,1	15,0	7,2	13,7	-
peperoni	39,2	15,7	14,4	11,1	5,2	5,2	0,7	0,7	-
melanzane, zucchine	22,2	16,3	19,0	9,2	12,4	10,5	1,3	1,3	-
carote	24,8	22,2	13,1	11,8	7,2	5,9	3,3	3,3	0,7
cipolle come contorno	71,9	7,8	3,3	2,6	2,0	2,0	-	2,6	-
pomodori e salsa di pomodoro	9,2	2,0	6,5	9,8	15,0	19,6	15,7	11,8	2,6
altro	85,6	2,0	-	1,3	1,3	0,7	-	1,3	-

Tabella 19: Distribuzione di frequenza dei consumi dei diversi legumi e ortaggi

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
maionese	32,7	23,5	15,0	11,1	6,5	0,7	-	1,3	-
ketchup	31,4	20,9	16,3	12,4	5,9	3,3	0,7	0,7	-
salsa per insalata	80,4	3,3	5,2	1,3	-	0,7	-	-	0,7
senape	84,3	4,6	1,3	-	-	1,3	-	-	-
olio di oliva	7,2	2,0	3,3	2,0	4,6	10,5	9,2	28,1	24,8
olio di semi	57,5	13,7	5,2	4,6	7,8	0,7	-	1,3	0,7
burro	28,1	26,8	6,5	11,8	9,8	5,9	2,6	-	-
altro	87,7	2,0	0,7	1,3	-	-	-	-	-

Tabella 20: Distribuzione di frequenza dei consumi dei condimenti

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
marmellata, gelatine e miele	39,2	15,7	15,7	5,9	6,5	2,6	3,9	2,0	-
nutella	11,1	11,1	14,4	15,7	16,3	11,1	7,8	2,0	-
gelato artigianale	11,1	17,0	20,3	13,7	14,4	9,2	3,3	2,0	-
gelato confezionato	21,6	12,4	19,6	13,7	13,1	5,2	3,9	1,3	0,7
ghiaccioli	44,4	15,0	12,4	7,8	3,9	2,0	1,3	1,3	-
caramelle	62,1	16,3	7,2	3,3	1,3	-	0,7	0,7	-
cioccolato confezionato	36,6	22,9	13,7	7,2	4,6	2,0	2,6	0,7	1,3
pasticcini	36,6	24,8	13,7	5,2	8,5	0,7	1,3	-	0,7
pasticceria secca	42,5	23,5	14,4	6,5	2,6	1,3	-		0,7
frutta secca	69,3	7,2	9,2	3,3	2,0	0,7	-	-	-
kinder paradiso	67,3	10,5	4,6	3,3	2,0	1,3	2,0	0,7	-
kinder fetta al latte	64,7	13,1	7,2	3,9	1,3	0,7	0,7	-	-
crackers 1 pacchetto	49,7	17,0	13,7	5,2	2,0	2,0	0,7	0,7	0,7

Tabella 21: Distribuzione di frequenza dei consumi dei prodotti dolciari e crackers

3.4. Correlazione tra abitudini alimentari e contesto familiare

Per approfondire in che maniera il contesto familiare influenza le abitudini alimentari e lo stato nutrizionale degli alunni della nostra scuola sono state inserite apposite domande all'interno dei questionari somministrati: in tabella 22 vengono mostrate le frequenze percentuali su alcune abitudini alimentari come quella di consumare, tutti i membri della famiglia, lo stesso tipo di pasto oppure variarlo in relazione a condizioni particolari legate al gusto o a necessità di salute; è possibile notare che solo nel 32,7% dei casi si osserva una aderenza allo stesso schema alimentare e che quindi esistono differenze nelle abitudini tra genitori e figli. Per esempio nel 7,8 % dei casi, almeno una volta al mese, agli studenti capita di mangiare altri alimenti oltre ai pasti principali e allo spuntino della mattina e alla merenda, mentre 2 o 3 volte al mese al 6,5% del campione capita di non gradire il pasto preparato in famiglia.

La figura 18 mostra la distribuzione in base al BMI dei genitori degli alunni che hanno partecipato alle interviste rispondendo alle domande dei nostri questionari.

	mai in un mese	1 volta al mese	2-3 volte al mese	1 volta a settimana	2 volte a settimana	3-4 volte a settimana	5-6 volte a settimana	1 volta al giorno	2 o più volte al giorno
Si, mangiamo tutti le stesse cose	13,7	-	0,7	-	3,3	4,6	13,1	26,1	32,7
A volte no, quando qualcuno di noi è a dieta	70,6	3,9	4,6	-	2,0	3,3	3,3	3,3	3,3
A volte no, quando a qualcuno non piace il pasto	52,3	3,9	6,5	3,9	9,8	4,6	3,9	3,9	5,2
No, mangiamo tutti cose differenti	88,9	0,7	0,7	1,3	0,7	0,7	-	1,3	-
Oltre ai pasti principali e alle merende, ti capita di mangiare qualcos'altro	71,9	7,8	4,6	1,3	0,7	2,6	2,6	1,3	-

Tabella 22: Frequenze percentuali delle abitudini alimentari in famiglia

Possiamo osservare dalla Figura 18 che sono in sovrappeso o obesi soprattutto i papà con percentuali rispettivamente del 42 % e dell'11% rispetto al 16 % e al 5 % delle madri; queste ultime nel 3 % dei casi si trovano in una condizione di malnutrizione per difetto. Nella Figura 19 viene mostrato che non vi sono differenze significative tra lo stato nutrizionale dei genitori e quello degli studenti; dal confronto delle distribuzioni di frequenza in base al BMI effettuato attraverso il test del Chi-quadrato di Pearson è risultato che tra padri e studenti il valore di p è pari a 0,493 mentre tra madri e studenti il valore di p è uguale 0,685. Possiamo notare che tra gli studenti obesi il 40% dei padri e delle madri è normopeso, il 60% dei padri e il 40% delle madri è in sovrappeso e il 20% delle madri è obeso; tra gli studenti in sovrappeso il 40% dei padri e l'80% delle madri è in normopeso, il 46,7% dei padri e il 13,3 % delle madri è in sovrappeso, il 13,3 % dei padri e il 6,7% delle madri è obeso; tra gli studenti normopeso il 3,7% delle madri è sottopeso, il 39,9 % dei padri e il 74,1 % delle madri è normopeso, il 47,7% dei padri e il 17,6% della madri è sovrappeso, il 12,6% dei padri e il 4,6% della madri è obeso; infine se consideriamo gli studenti sottopeso l'83,3 % dei padri e il 66,7 % delle madri è normopeso, il 16,7% dei padri e delle madri è in sovrappeso e sempre il 16,7% delle madri è obeso. Attraverso il test Rho di Spearman è stata studiata la correlazione tra il BMI degli studenti e quello dei genitori ed è stata trovata una correlazione positiva significativa tra il BMI delle madri e degli studenti con p pari a 0,033; è possibile osservare che all'aumentare del BMI della madre aumenta quello del figlio e il grado di correlazione trovato corrisponde a un valore di r pari a 0,185 (Fig.20). Non si osserva correlazione tra il BMI dei padri e quello degli studenti. Molto interessante è stato trovata una correlazione tra il grado di istruzione del

padre e la % di grasso corporeo valutata negli studenti attraverso esame plicometrico e la classificazione secondo McCarthy; in questo caso è stato possibile osservare che all'aumentare del grado di istruzione del padre diminuisce la % di massa grassa; la stessa correlazione non è stata osservata nel caso delle madri. Sono state cercate inoltre eventuali correlazioni tra i livelli di istruzione raggiunti dalle coppie di genitori tra di loro, tra i BMI dei genitori tra di loro, e tra il BMI dei genitori ed il loro grado di istruzione: è stata trovata in particolare una correlazione positiva tra il grado di istruzione del padre e il grado di istruzione della madre con un coefficiente di Spearman pari a 0,427 e con un grado di significatività al livello 0,01; ciò significa che all'aumentare del grado di istruzione del padre aumenta anche quello della madre. E' stata inoltre trovata una correlazione negativa significativa tra il grado di BMI della madre e il grado di istruzione del padre, cioè il BMI della madre diminuisce all'aumentare del grado di istruzione del padre, con un livello di significatività pari a 0,05. Quindi è soprattutto il grado di istruzione del padre che ha effetti positivi sia sul BMI dei figli, sia sul BMI delle madri

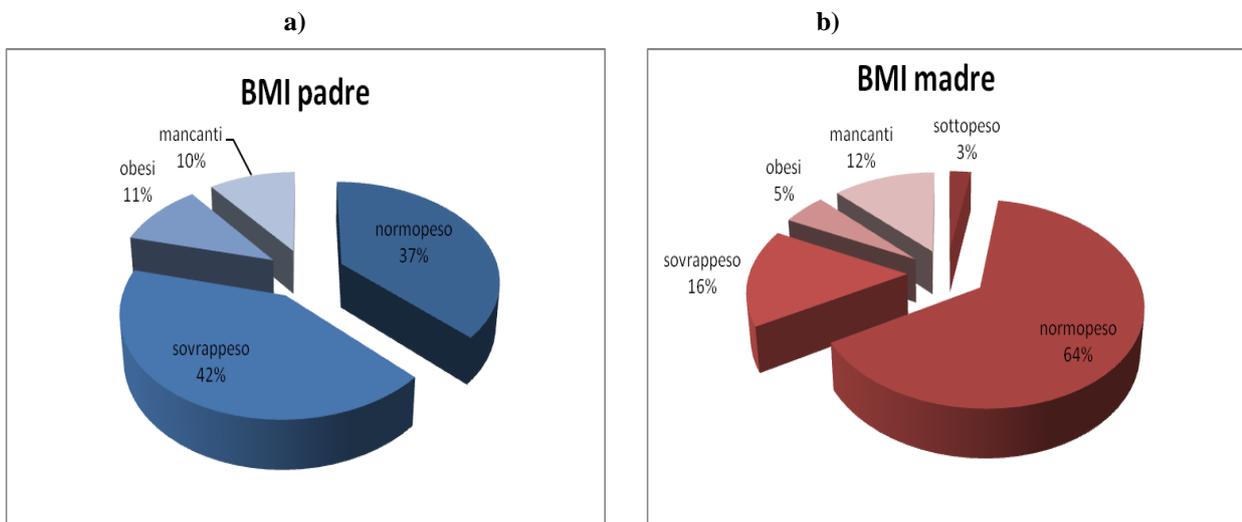


Fig.18 Distribuzione dei genitori in base al BMI nei diversi stati ponderali ; a) distribuzione relativa al padre; b) distribuzione relativa alla madre

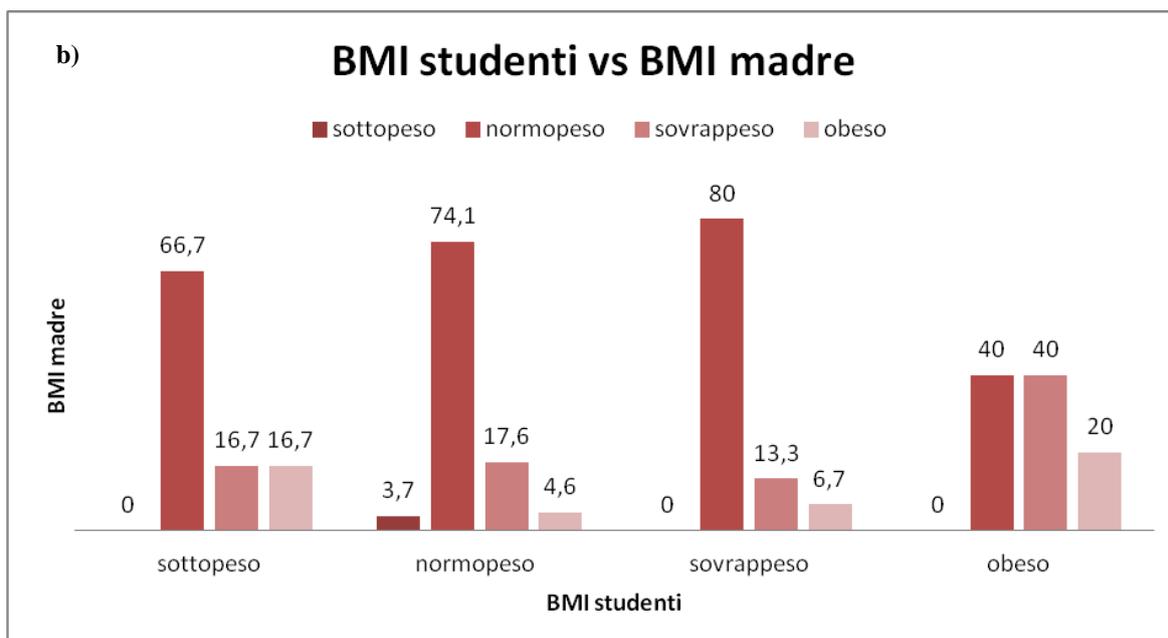
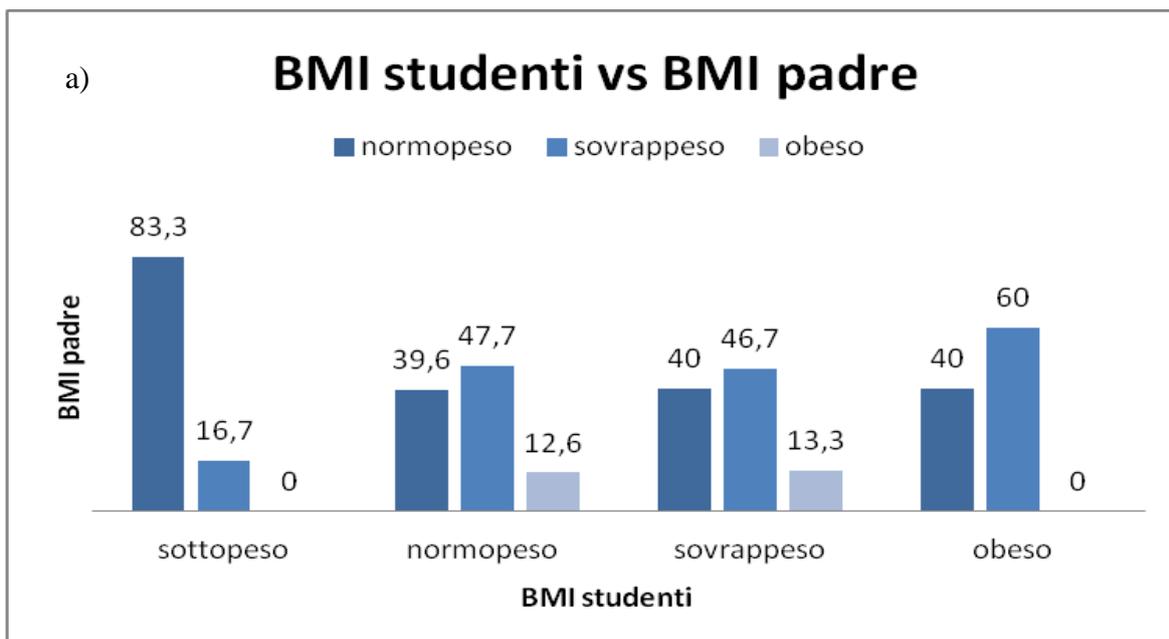


Fig 19: a) Confronto tra le distribuzioni di frequenza nei diversi stati ponderali fatta in base al BMI degli studenti, classificati secondo Cacciari et al., e quello dei padri: è stato eseguito il test del Chi-quadrato di Pearson ed è risultato che $p=0,493$; b) confronto tra le tra le distribuzioni di frequenza nei diversi stati ponderali tra il il BMI degli studenti e quello delle madri; è stato eseguito il test del Chi-quadrato di Pearson ed è risultato che $p=0,68$

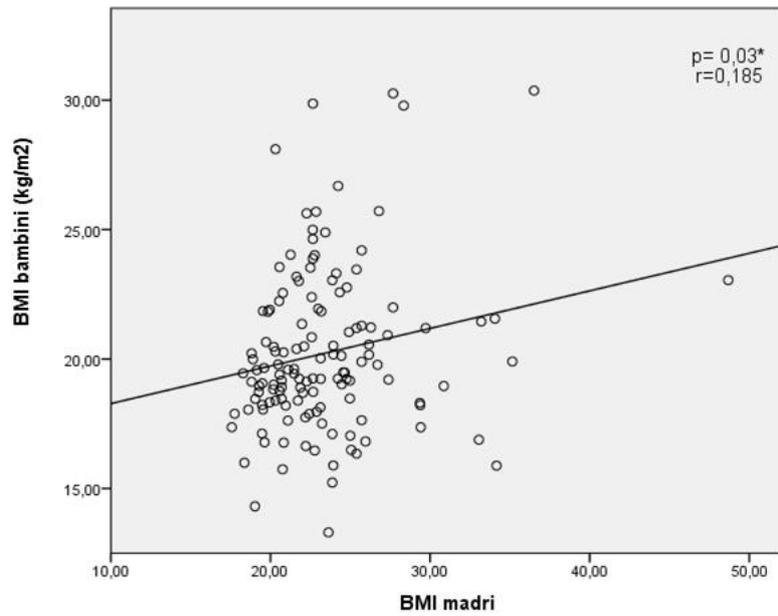


Fig. 20 Correlazione tra il BMI delle madri e il BMI dei figli ottenuta attraverso il test Rho di Spearman; possiamo osservare una debole correlazione positiva

3.5 Attività Fisica e correlazioni con lo stato ponderale

Per indagare sui livelli di attività fisica svolta dai ragazzi del nostro istituto e stato somministrato un questionario con specifiche domande tese a comprendere il tipo di attività sportiva svolta, differenziando tra le attività strutturate o di tempo libero all'aria aperta, e ottenendo informazioni anche sul tempo dedicato alle attività quotidiane sedentarie che si diffondono sempre di più tra le nuove generazioni a seguito dello sviluppo tecnologico ("screen time").

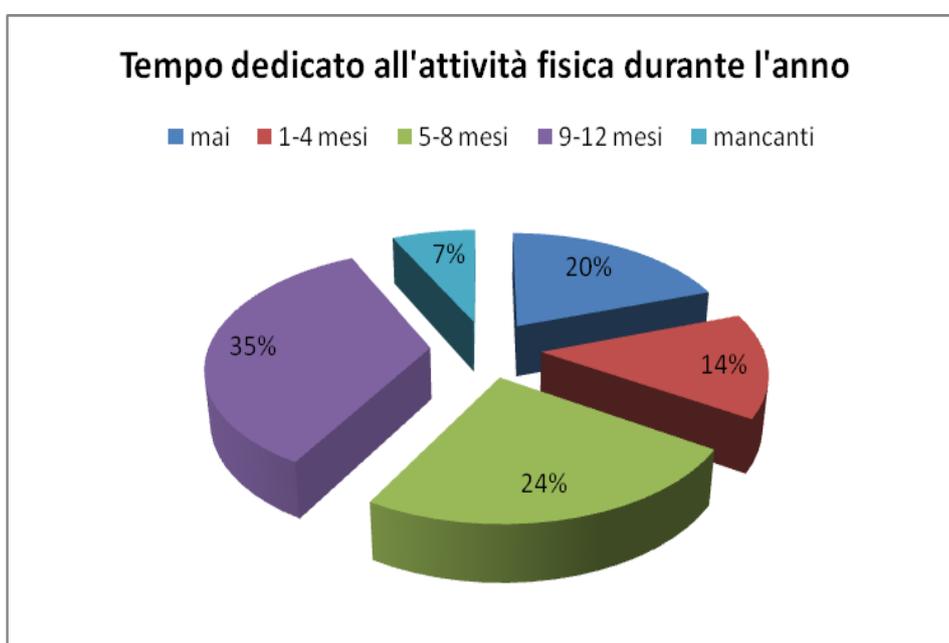


Fig.21: Distribuzione di frequenze in percentuale del tempo dedicato alle diverse attività fisiche e sportive dagli studenti dell'I.C. di Attigliano Guardea

L'89,5% degli studenti dichiara di non avere problemi di salute che possano influenzare il tempo dedicato all'attività fisica e sportiva. Pertanto il 35% del campione dichiara di svolgere attività fisica da 9 a 12 mesi l'anno, il 24% da 5 a 8 mesi l'anno, il 14% da 1 a 4 mesi l'anno e il 20% mai. Nelle tabelle 23, 24, 25, 26 viene mostrata la distribuzione di frequenza in percentuale relativamente a diversi tipi di sport o attività fisica; si fa riferimento non soltanto al tipo di sport ma anche alla stagione in cui viene praticato e ai vari intervalli di tempo possibili dedicati allo stesso prendendo in considerazione la totale inattività e sedentarietà, un'attività fisica di ½ ora a settimana, da ½ ora a 3 ore settimanali, da 4 a 6 ore settimanali e oltre sei ore.

	Attività fisica svolta in autunno				
	0 h	½ h	½-3 h	4-6 h	oltre 6 h
calcio	3,9	2,6	5,2	11,8	4,6
basket	0,7	2,0	0,7	2,0	-
danza o aerobica	4,6	3,9	5,2	4,6	0,7
bicicletta	14,4	7,8	7,8	2,0	-
corsa	4,6	8,5	5,9	1,3	0,7
nuoto	11,8	0,7	3,9	1,3	0,7
tennis	0,7	4,6	2,0	0,7	-
camminare	6,5	24,8	22,2	4,6	1,3
giochi all'aperto	14,4	12,4	19,0	7,2	3,3
ginnastica	3,3	9,8	10,5	1,3	-
pallavolo	1,3	3,9	7,8	2,6	2,6
arti marziali	-	-	3,3	2,6	0,7
altri sport	-	0,7	3,3	-	-

Tabella 23: distribuzione di frequenza delle diverse attività sportive degli studenti dell'I.C. di Attigliano Guardea durante la stagione autunnale

	Attività fisica svolta in Inverno				
	0 h	½ h	½-3 h	4-6 h	oltre 6 h
calcio	3,9	2,6	4,6	11,8	5,2
basket	1,3	2,6	-	1,3	-
danza o aerobica	3,9	2,6	6,5	4,6	1,3
bicicletta	26,1	3,3	1,3	1,3	-
corsa	9,2	5,9	3,9	1,3	0,7
nuoto	13,1	3,3	-	1,3	0,7
tennis	3,9	2,0	1,3	0,7	-
camminare	19,6	22,2	14,4	2,0	0,7
giochi all'aperto	20,9	15,0	13,7	5,2	1,3
ginnastica	3,9	9,3	10,5	2,0	-
pallavolo	3,3	3,3	7,2	1,3	3,3
arti marziali	0,7	-	3,3	2,0	0,7
altri sport	0,7	0,7	2,0	-	-

Tabella 24: distribuzione di frequenza delle diverse attività sportive degli studenti dell'I.C. di Attigliano Guardea durante la stagione invernale

Attività fisica svolta in Primavera					
	0 h	½ h	½-3 h	4-6 h	oltre 6 h
calcio	2,6	2,0	7,8	12,4	3,9
basket	2,0	1,3	-	2,0	-
danza o aerobica	3,3	4,6	6,5	3,9	0,7
bicicletta	5,9	9,8	10,5	4,6	1,3
corsa	3,9	7,8	7,2	1,3	0,7
nuoto	11,1	1,3	3,9	1,3	0,7
tennis	0,7	3,9	2,0	1,3	-
camminare	3,3	20,3	27,5	6,5	1,3
giochi all'aperto	6,5	7,2	26,1	9,2	7,2
ginnastica	3,3	6,5	13,1	2,0	0,7
pallavolo	1,3	3,9	7,8	2,6	2,6
arti marziali	1,3	.	2,6	2,0	0,7
altri sport	-	-	2,0	1,3	-

Tabella 25: distribuzione di frequenza delle diverse attività sportive degli studenti dell'I.C. di Attigliano Guardea durante la stagione primaverile

Attività fisica svolta in Estate					
	0 h	½ h	½-3 h	4-6 h	oltre 6 h
calcio	12,4	2,0	5,2	7,2	1,3
basket	2,6	1,3	1,3	-	-
danza o aerobica	8,5	3,9	4,6	2,0	-
bicicletta	0,7	9,2	8,5	6,5	7,2
corsa	7,2	5,2	4,6	2,0	2,0
nuoto	0,7	2,0	7,8	3,3	4,6
tennis	0,7	2,6	2,0	2,6	-
camminare	5,9	15,0	21,6	9,8	6,5
giochi all'aperto	2,6	5,9	19,0	13,7	15,0
ginnastica	11,1	5,2	7,2	0,7	1,3
pallavolo	8,5	3,9	3,3	1,3	1,3
arti marziali	3,9	.	2,0	0,7	-
altri sport	-	-	1,3	0,7	1,3

Tabella 26: distribuzione di frequenza delle diverse attività sportive degli studenti dell'I.C. di Attigliano Guardea durante la stagione estiva

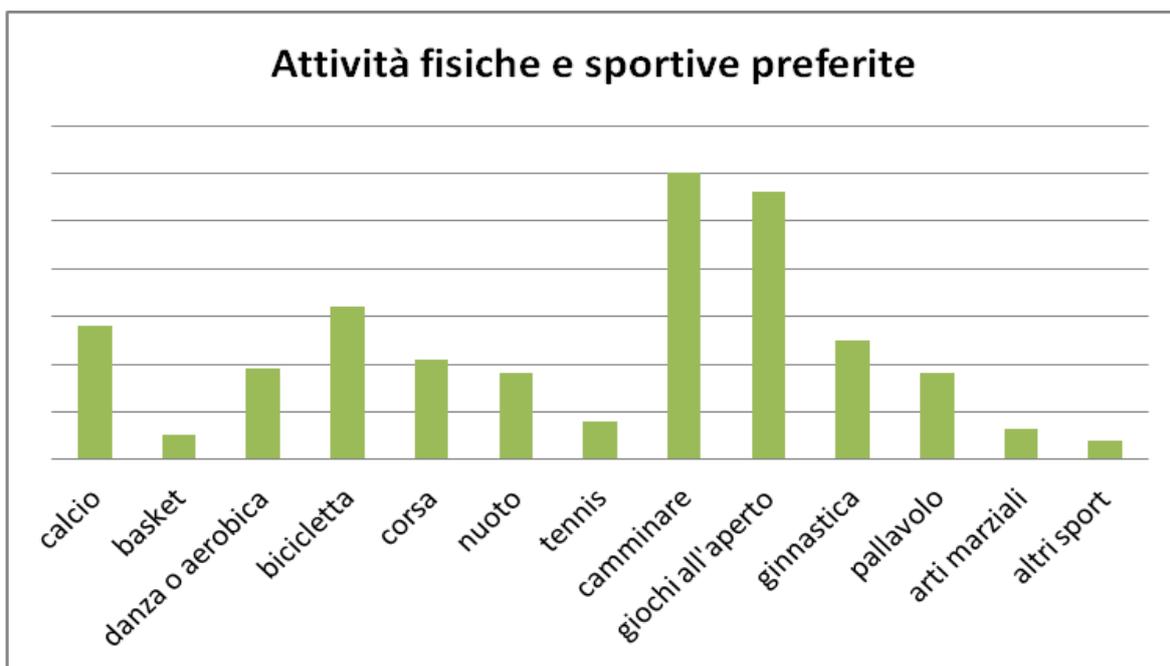


Fig.22: Attività fisiche e sportive praticate dagli studenti dell'I.C. di Attigliano e Guardea; possiamo notare che vengono praticate soprattutto attività non programmate e strutturate come camminare, giocare all'aperto, andare in bicicletta; mentre le attività sportive maggiormente praticate sono calcio ginnastica, danza e pallavolo.

a)	mai	1-5h	6-10h	11-15h	16-20h	21-30h	oltre 31 h
guardare la tv	2,0	57,5	22,2	5,2	2,6	2,6	0,7
guardare dvd	64,7	26,1	2,0	-	-	-	-
leggere e fare i compiti	2,6	26,8	26,1	17,0	11,1	7,2	2,0
giocare con videogames	39,2	34,0	14,4	1,3	3,3	-	0,7
navigare su internet	15,0	52,9	13,7	3,9	2,0	2,6	2,0

b)	mai	1-5h	6-10h	11-15h	16-20h	21-30h	oltre 31 h
guardare la tv	5,2	69,9	14,4	0,7	2,0	-	0,7
guardare dvd	71,9	19,6	1,3	-	-	-	-
leggere e fare i compiti	6,5	60,8	19,6	3,3	0,7	0,7	1,3
giocare con videogames	45,1	35,9	7,2	2,0	2,0	-	0,7
navigare su internet	26,1	50,3	9,8	2,6	2,0	-	2,0

Tab.27: Distribuzione di frequenze in percentuale delle attività sedentarie e screen time a) dal lunedì al venerdì; b) nel fine settimana.

Possiamo notare che le attività fisiche all'aperto e legate al gioco libero, camminare, andare in bicicletta sono maggiormente praticate dagli alunni della nostra scuola, mentre tra le attività strutturate sono praticate maggiormente il calcio, la danza, la pallavolo, la ginnastica e il nuoto; si pratica attività soprattutto nel periodo autunnale e in inverno. Nella tabella 27 vengono mostrate le distribuzioni di frequenza delle attività sedentarie svolte dai nostri alunni; le frequenze più alte sono osservate nell'intervallo di tempo da 1 a 5 h e la maggior parte dello screen time è utilizzato per guardare la tv o navigare su internet; nel fine settimana aumenta il tempo dedicato alla lettura e a fare i compiti.

Nella tabella 28 sono state individuate correlazioni negative inverse tra i parametri legati al peso come i parametri antropometrici e cioè le circonferenze, le pliche, il BMI e la percentuale di massa grassa, e i mesi dedicati allo sport in un anno; non sono state osservate invece correlazioni rispetto alle ore settimanali: quindi all'aumentare dei mesi in cui si pratica attività sportiva diminuisce la massa grassa

3.6 Raggruppamento in clusters in base ai consumi giornalieri

Per valutare il grado di adesione alla Dieta Mediterranea e studiare come ciò abbia effetto sulla condizione di sovrappeso e obesità sono stati considerati due Clusters Alimentari: il Cluster 1, corrispondente ad un'alimentazione più coerente alla Dieta Mediterranea, denominato “non western-like” diet oppure low in saturated fat and sugar and rich in unsaturated fat (olive oil) diet; e il Cluster 2 che si discosta maggiormente dalla Dieta Mediterranea, denominato “western-like” diet oppure rich in fat and sugar diet.

In particolare il Cluster 1 fa una dieta basata sul consumo di carne bianca, cereali, frutta, verdura, legumi e olio d'oliva; il Cluster 2 fa una dieta basata sul consumo di uova, pesce, carne rossa, salumi, formaggio, latte, patate, burro, dolci e bevande zuccherate.

	% Totale	% Maschi	% Femmine
Cluster 1	68,4	70,3	66,7
Cluster 2	31,6	29,7	33,3

Tab.29: Distribuzione di frequenza in percentuale degli studenti dell'I.C. Attigliano Guardea all'interno di due Cluster denominati Cluster 1(non western-like) e il Cluster 2 (western like).

Rho di Spearman

Correlazione tra i mesi in cui si fa attività sportiva e lo stato nutrizionale

BMI (Kg/m ²)	Correlation Coefficient	-,202*
	Sig. (2-tailed)	,016
Peso (kg)	Correlation Coefficient	-,184*
	Sig. (2-tailed)	,028
Vita	Correlation Coefficient	-,185*
	Sig. (2-tailed)	,027
Addome	Correlation Coefficient	-,255**
	Sig. (2-tailed)	,002
Fianchi	Correlation Coefficient	-,244**
	Sig. (2-tailed)	,003
Cacciari	Correlation Coefficient	-,193
	Sig. (2-tailed)	,021
Cole	Correlation Coefficient	-,133
	Sig. (2-tailed)	,114
%FM (formule Slaughter)	Correlation Coefficient	-,277**
	Sig. (2-tailed)	,001
FM De Lorenzo	Correlation Coefficient	-,237**
	Sig. (2-tailed)	,004
FM McCarty	Correlation Coefficient	-,223**
	Sig. (2-tailed)	,008
Plica bicipitale	Correlation Coefficient	-,215*
	Sig. (2-tailed)	,019
Plica tricipitale	Correlation Coefficient	-,250**
	Sig. (2-tailed)	,003
Plica sovriiaca	Correlation Coefficient	-,207*
	Sig. (2-tailed)	,025
Plica sottoscapolare	Correlation Coefficient	-,297**
	Sig. (2-tailed)	,000

Tab 28. La Tabella mostra le correlazioni esistenti tra i parametri che misurano lo stato ponderale del nostro campione e i mesi che si pratica attività sportiva; ** indica una correlazione significativa al livello 0,01; * indica una correlazione significativa allivello 0,05.

Come possiamo osservare dalla Tabella 29 la maggior parte degli studenti della nostra scuola, e più precisamente il 68,4% appartengono al Cluster 1 e in particolare i maschi che aderiscono a una dieta “non western -like” sono il 70,3% mentre le femmine ammontano al 66,7% del campione.

Alimenti	Frequenza consumo	Cluster1 non western-like	Cluster 2 western-like	p
uova	< 2 volte/ settimana	98,9%	90,7%	0,054
	3-6 volte/ settimana	1,1%	7,0%	
	7-14 volte/ settimana	0,0%	2,3%	
carni bianche	< 2 volte/ settimana	77,4%	79,1%	0,801
	3-6 volte/ settimana	21,5%	18,6%	
	7-14 volte/ settimana	1,1%	2,3%	
carni rosse	< 2 volte/ settimana	91,4%	67,4%	0,000*
	3-6 volte/ settimana	8,6%	32,6%	
	7-14 volte/ settimana			
salumi	< 2 volte/ settimana	76,3%	34,9%	0,000*
	3-6 volte/ settimana	19,4%	48,8%	
	7-14 volte/ settimana	4,3%	16,3%	
pesce	< 2 volte/ settimana	94,6%	86,0%	0,138
	3-6 volte/ settimana	5,4%	11,6%	
	7-14 volte/ settimana	0,0%	2,3%	
latte e formaggi	< 2 volte/ settimana	51,6%	14,0%	0,000*
	3-6 volte/ settimana	17,2%	48,8%	
	7-14 volte/ settimana	31,2%	37,2%	
cereali e derivati	< 2 volte/ settimana	3,2%	7,0%	0,429
	3-6 volte/ settimana	43,0%	48,8%	
	7-14 volte/ settimana	53,8%	44,2%	
patate	< 2 volte/ settimana	53,8%	44,2%	0,009*
	3-6 volte/ settimana	6,5%	18,6%	
	7-14 volte/ settimana	0,0%	4,7%	
frutta	< 2 volte/ settimana	32,3%	34,9%	0,495
	3-6 volte/ settimana	39,8%	46,5%	
	7-14 volte/ settimana	28,0%	18,6%	
verdura e legumi	< 2 volte/ settimana	26,9%	34,9%	0,633
	3-6 volte/ settimana	45,2%	39,5%	
	7-14 volte/ settimana	28,0%	25,6%	
olio d'oliva	< 2 volte/ settimana	8,6%	46,5%	0,000*
	3-6 volte/ settimana	8,6%	46,5%	
	7-14 volte/ settimana	8,6%	46,5%	
burro	< 2 volte/ settimana	97,8%	74,4%	0,000*
	3-6 volte/ settimana	2,2%	25,6%	
	7-14 volte/ settimana			
dolciumi	< 2 volte/ settimana	65,6%	18,6%	0,000*
	3-6 volte/ settimana	28,0%	53,5%	
	7-14 volte/ settimana	6,5%	27,9%	
bevande zuccherine	< 2 volte/ settimana	82,8%	20,9%	0,000*
	3-6 volte/ settimana	82,8%	20,9%	
	7-14 volte/ settimana	4,3%	32,6%	

Tabella 29: Distribuzione di frequenza del campione dell'I.C. di Attigliano Guardea all'interno dei Clusters 1 e 2 sulla base delle abitudini alimentari; *p<0,05

E' possibile notare che dal confronto tra le frequenze di consumo delle diverse categorie alimentari tra i due Clusters mediante il test del Chi-quadrato di Pearson vi sono differenze significative con un valore di $p < 0,05$ in particolare relativamente al consumo di carni rosse, salumi, latte e formaggi, patate, olio d'oliva, burro, dolci e bevande zuccherine.

3.6 Analisi del fattore di rischio relativo

E' stata infine eseguita l'analisi dei fattori di rischio relativo come mostrato nella tabella 30

	Sovrappeso e obesità		
	OR	95 % IC	<i>p</i>
Clusters			
Cluster 1	0,134	0,015-1,184	0,071
Stato Nutrizionale Padre			
Sovrappeso	0,520	0,042-6,372	0,609
Obesità	0,585	0,050-6,893	0,670
Grado Istruzione Padre			
Scuola superiore	0,232	0,016-3,265	0,279
Laurea	0,232	0,016-3,252	0,278
Stato Nutrizionale Madre			
Sovrappeso	1,771	0,128-24,453	0,670
Obesità	3,301	0,169-64,584	0,431
Grado Istruzione Madre			
Scuola superiore	3,311	0,482-22,746	0,223
Laurea	2,401	0,377-15,288	0,354
Mesi di Sport			
1-4 mesi	0,164	0,024-1,100	0,063
5-8 mesi	0,242	0,032-1,826	0,189
9-12 mesi	0,155	0,025-0,976	0,047*

Tab. 30: Variabili indipendenti che influenzano la condizione di sovrappeso e obesità nei bambini

Abbiamo visto che sono diverse le variabili indipendenti che influenzano l'insaturarsi di una condizione di sovrappeso e obesità del nostro campione; tali variabili indipendenti rendono conto, considerate insieme, di un aumento del rischio del 22% ($R^2=0,225$). Soltanto la variabile Mesi di Sport (9-12 mesi) ha avuto significatività e un Odds Ratio di 0,155, e ciò rivela che praticare sport per 9-12 mesi all'anno riduce il rischio di avere sovrappeso/obesità dell' 84,5%. Mangiare secondo le caratteristiche del Cluster 1, invece, corrisponde soltanto una tendenza alla riduzione del rischio.

Capitolo 4

Discussioni e Conclusioni

Le Istituzioni Scolastiche rappresentano dei luoghi privilegiati in cui sviluppare programmi di prevenzione a lungo termine sulle generazioni future ed è quindi auspicabile che la figura del Nutrizionista possa essere rivalutata ed intervenire in maniera molto più consistente rispetto a ciò che si è fatto fino ad oggi, nell'ambito dell'Educazione Alimentare e per la diffusione di corretti stili di vita dialogando con i docenti e le famiglie all'interno delle stesse scuole.

L'obesità in età infantile e scolare rappresenta l'epidemia silenziosa dei nostri tempi i cui costi per la sanità pubblica e per le generazioni in fase di sviluppo non sono ancora certamente prevedibili: è per tale ragione che il nostro gruppo di ricerca dell'Università degli Studi di Tor Vergata, e in particolare la Sezione di Nutrizione Clinica e Nutrigenomica e la Scuola di Specializzazione in Scienze dell'Alimentazione, ha iniziato estese collaborazioni in diverse regioni del nostro paese nel contesto del progetto "Mensa sana in corpore sano", che ha avuto lo scopo di promuovere l'uso dei prodotti Biologici e la Dieta Mediterranea nella ristorazione scolastica. Con lo scopo di creare un network multidisciplinare per la promozione di sistemi coordinati di prevenzione sono state prese in considerazione inizialmente 4 regioni Italiane: Basilicata, Calabria, Lazio, Veneto. Si è successivamente pensato di estendere le collaborazioni ad altre aree geografiche e in particolare alla regione Umbria collaborando con l'Istituto Comprensivo di Attigliano Guardea che viene a rappresentare un contesto rurale da mettere a confronto con altre realtà metropolitane.

I ragazzi della scuola, che hanno ricevuto il consenso informato dalle famiglie hanno avuto l'opportunità di partecipare a una nuova esperienza formativa sottoponendosi alla misurazioni antropometriche; per indagare gli stili di vita è stato usato il metodo dei questionari piuttosto che l'intervista diretta, essendo stato dimostrato che in tal modo le persone si sentono più libere di rispondere ai quesiti posti senza falsificare la realtà delle cose.

Dallo studio dello stato nutrizionale e ponderale è stato possibile notare che anche in questo contesto, rappresentato da cinque piccoli comuni della provincia di Terni (Lugnanoin Teverina, Alviano, Guardea, Giove e Attigliano), la situazione risulta essere in

linea con la tendenza allarmante che si è affermata nel nostro paese: le percentuali di studenti in sovrappeso e obesità sono considerevoli soprattutto se si fa riferimento alla valutazione della massa grassa ottenuta dall'analisi plicometrica. In particolare se si fa riferimento alla Classificazione di De Lorenzo et al è possibile notare che lo stato di obesità, particolarmente diffuso tra gli alunni di sesso maschile, raggiunge in questo caso la percentuale più alta corrispondente al 24%.

Dato che l'obesità prende origine da sottili interazioni di fattori che coinvolgono i soggetti suscettibili e predisposti e tutta una serie di componenti ambientali che hanno come effetto un aumentato introito calorico e delle abitudini alla sedentarietà si è cercato di considerare il risultato di tali iterazioni sulla nostra popolazione di studenti: dall'analisi dei dati è possibile concludere che nel nostro campione lo stato nutrizionale è influenzato più che dalle abitudini alimentari dal livello di attività fisica svolta e fattori socio economici e familiari.

E' stato infatti possibile constatare che gli alunni della nostra scuola si differenziano in due diversi Cluster per quel che riguarda il consumo alimentare, uno denominato "non western-like" ed l'altro denominato "western-like"; anche se tra i due Clusters si osservano differenze significative nel consumo di alcune classi di alimenti e cioè quelli ad elevato contenuto di grassi animali (le carni rosse, i salumi, il latte e i formaggi, il burro), ad elevato contenuto amidaceo (le patate), ad elevato contenuto di zuccheri (dolciumi e bevande zuccherine) e nel consumo dell'olio extravergine d'oliva, è stato visto, dall'analisi statistica dei dati, che tali differenze non sembrano avere un effetto significativo sullo stato nutrizionale dei nostri alunni e alimentarsi secondo le abitudini del Cluster 1 viene a comportare solo una leggera riduzione del rischio di obesità. Ciò che determina effetti significativi sul BMI e sulla percentuale di grasso è soprattutto l'attività fisica: tali ragazzi vivono in campagna e svolgono soprattutto attività fisiche legate al gioco all'aperto come camminare e andare in bicicletta oltre che attività sportive programmate; è stato visto che all'aumentare dei mesi che in un anno si dedicano alla pratica sportiva si ha una diminuzione significativa del grasso corporeo una riduzione del rischio di sviluppare obesità; in particolare praticare attività fisica da 9 a 12 mesi l'anno determina una riduzione del rischio di sviluppare obesità del 84,5 % ; se prende il sopravvento lo "sreen time" esso è rappresentato soprattutto dal guardare la tv e dalle attività al pc.

Sono stati individuati anche altri fattori di rischio significativi all'interno del nostro campione legati al BMI dei genitori e al grado di istruzione che rafforzano la convinzione che le eredità genitoriali si esplicano non soltanto a livello di costituzione genetica ma anche attraverso fattori comportamentali che vengono trasmessi consciamente o incoscientemente e che influenzano lo stato ponderale e nutrizionale. In particolare nel nostro campione lo stato nutrizionale di sovrappeso e obesità della madre influenza quello dei figli, invece il grado di istruzione del padre esercita un effetto positivo essendo correlato in maniera inversa allo stato di obesità e sovrappeso. I nostri risultati sono in linea con altri studi, portati a termine anche nel nostro paese ed è stato ipotizzato che mentre la madre ha una maggiore influenza sulla qualità e la quantità del cibo disponibile a mensa l'influenza paterna è soprattutto sui livelli di attività fisica svolta (65-70).

Bibliografia

- 1) Lobstein T., Jackson-Leach R., Moodie M.L., Hall K.D., Gortmaker S.L., Swinburn B.A., James W.P.T., Wang Y., McPherson K. et al. Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. *Lancet*. 2015; (published online Feb 18.)
- 2) WHO Commission on Ending Childhood Obesity. Interim report of the Commission on Ending Childhood Obesity. World Health Organization, Geneva; 2015. Sito <http://www.who.int/end-childhood-obesity/interim-report-for-comment/en/>. (Ultimo accesso 9 Aprile 2015)
- 3) WHO. World health statistics 2014. World Health Organization, Geneva; 2014
- 4) WHO. Global status report on noncommunicable diseases 2010. World Health Organization, Geneva; 2010
- 5) Whitaker RC et al. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *New England Journal of Medicine*, 1997, 337:869–873. 3.
- 6) Engeland A et al. Body mass index in adolescence in relation to total mortality: 32-year follow-up of 227 000 Norwegian boys and girls. *American Journal of Epidemiology*, 2003, 157:517–523. 4.
- 7) Engeland A et al. Obesity in adolescence and adulthood and risk of adult mortality. *Epidemiology*, 2004, 15:79–85

- 8) Sofi F, Macchi C, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Mediterranean diet and health status: an updated meta-analysis and a proposal for a literature-based adherence score. *Public Health Nutr.* 2014 Dec;17(12):2769-82
- 9) Martin A, Saunders DH, Shenkin SD, Sproule J. Lifestyle intervention for improving school achievement in overweight or obese children and adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 3. Art. No.: CD009728.
- 10) Bracale R., Milani L., Ferrara E., Balzaretto C., Valerio A., Russo V., Nisoli E., Carruba M.O. Childhood obesity, overweight and underweight: a study in primary schools in Milan *Eat Weight Disord* (2013) 18:183–191
- 11) Dina C., Meyre D., Gallina S., Durand E., Körner A., Jacobson P., Carlsson L. M, Kiess W., Vatin V., Lecoecur C., Delplanque J., Vaillant E., Pattou F., Ruiz J., Weill J., Levy- Marchal C., Horber F., Potoczna N., Hercberg S., Le Stunff C., Bougnères P., Kovacs P., Marre M., Balkau B., Cauchi S., Chèvre J. C., Froguel P., Variation in FTO contributes to childhood obesity and severe adult obesity. *«Nat Genet».* 2007 Jun; 39 (6): 724-6. 2007 May 13.
- 12) Lee Y. S., The role of leptin-melanocortin system and human weight regulation: lessons from experiments of nature. *«Ann Acad Med Singapore».* 2009 Jan; 38 (1): 34 11
- 13) Farooqi I. S., Yeo G. S., O’Railly S., Binge eating as a phenotype of melanocortin 4 receptor gene mutations. *« N Engl J Med».* 2003; 348: 1085-95.
- 14) Santoro N., Cirillo G., Xiang Z., Tanas R., Greggio N., Morino G., Iughetti L., Vottero A., Salvatoni A., Di Pietro M., Balsamo A., Crinò A., Grandone A., Haskell-Luevano C., Perrone L., Miraglia Del Giudice E., Prevalence of pathogenetic MC4R mutations in Italian children with early onset obesity, tall stature and familial history of obesity. *«BMC Med Genet».* 2009 Mar 12; 10: 25
- 15) Funcke J.B., Von Schnurbein J., Lennerz B., Lahr G., Debatin K.M., Fischer Posovszky P. and Wabitsch M. Monogenic forms of childhood obesity due to mutations in the leptin gene. *Molecular and Cellular Pediatrics* 2014, 1:3
- 16) Sadaf Farooqi I.S and O’Rahilly S. Recent advances in the genetics of severe childhood obesity. *Arch Dis Child* 2000;83:31–34
- 17) Van Gaal L. F., Mertens I. L., De Blick C. E., Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. *«Nature».* 2006 Dec 14; 444 (7121): 875-80.

- 18) McGarry J. D., Banting lecture 2001: dysregulation of fatty acid metabolism in the etiology of type 2 diabetes. «Diabetes». 2002 Jan; 51 (1): 7-18. No abstract available.
- 19) Goding J. W., Grobber B., Slegers H., Physiological and pathophysiological functions of the ecto-nucleotide pyrophosphatase/phosphodiesterase family. «Biochim Biophys Acta». 2003 20; 1638 (1): 1-19.
- 20) Goding G. W., Terkeltaub R., Maurice M., Deterre P., Sali A., Belli S. I., Ecto-phosphodiesterase/ pyrophosphatase of lymphocytes and non-lymphoid cells: structure and function of the PC-1 family. «Immunol Rev». 1998 Feb; 161: 11-26.
- 21) Funakoshi I., Kato H., Horie K., Yano T., Hori Y., Kobayashi H., Inoue T., Suzuki H., FuKui S., Tsukahara M., et al., Molecular cloning of cDNAs for human fibroblast nucleotide pyrophosphatase. «Arch Biochem Biophys». 1992 May 15; 295 (1): 180-7
- 22) Menzaghi C., Di Paola R., Baj G., Funaro A., Arnulfo A., Ercolino T., Surico N., Malavasi F., Trischitta V., Insulin modulates PC-1 processing and recruitment in cultured human cells. «Am J Physiol Endocrinol Metab». 2003 Mar; 284 (3): E514-20. Epub 2002 Nov 19.
- 23) Pender C., Golfine I. D., Manchem V. P., Evans J. L., Spevak W. R., Shi S., Rao S., Bajjalie S., Maddux B. A., Youngren J. F., Regulation of insulin receptor function by a small molecule insulin receptor activator. «J Biol Chem». 2002 Nov 15; 277 (46): 43565-71. Epub 2002 Sep
- 24) Goldfine I. D., Maddux B. A., Youngren J. F., Frittitta L., Trischitta V., Dohm J. L., Membrane glycoprotein PC-1 and insulin resistance. «Mol Cell Biochem». 1998 May; 182 (1-2): 177-84.
- 25) Goldfine I. D., Maddux B. A., Youngren J. F., Trischitta V., Frittitta L., Role of PC-1 in the etiology of insulin resistance. «Ann N Y Acad Sci». 1999 Nov 18; 892: 204-22.
- 26) Maddux B. A., Sbraccia P., Kumakura S., Sasson S., Youngren J., Fisher A., Spencer S., Grupe A., Henzel W., Stewart T. A., et al., Membrane glycoprotein PC-1 and insulin resistance in non-insulin-dependent diabetes mellitus. «Nature». 1995 Feb 2; 373 (6513): 448-51.
- 27) Maddux B. A., Chang Y. N., Accili D., McGuinness O. P., Youngren J. F., Goldfine I. D., Overexpression of the insulin receptor inhibitor PC-1/ENPP1 induces insulin resistance and hyperglycemia. «Am J Physiol Endocrinol Metab». 2006 Apr; 290.
- 28) Pizzuti A., Frittitta L., Argiolas A., Baratta R., Goldfine I. D., Bozzali M., Ercolino T., Scarlato G., Iacoviello L., Vigneri R., Tassi V., Trischitta V., A polymorphism

- (K121Q) of the human glycoprotein PC-1 gene coding region is strongly associated with insulin resistance. «Diabetes». 1999 Sep; 48 (9): 1881-4.
- 29) Atwood L. D., Heard-Costa N. L., CVuooles L. A., Jaquish C. E., Wilson P. W., D'Agostino R. B., Genomewide linkage analysis of body mass index across 28 years of the Framingham Heart Study. «Am J Hum Genet 7» 1: 1044-1050. 2002
- 30) Duggirala R., Blangero J., Almasy L., Arya R., Dyer T. D., Williams K. L., Leach R., O'Connell P., Stern M., A major locus for fasting insulin concentrations and insulin resistance on chromosome 6q with strong pleiotropic effects on obesity-related phenotypes in nondiabetic Mexican Americans. «Am J Hum Genet» 68: 1149-1164. 2001
- 31) Meyre D., Lecoœur C., Delplanque J., Francke S., Vatin V., Durand E., Weill J., Dina C., Froguel P., 2004. A genome-wide scan for childhood obesity-associated traits in French families shows significant linkage on chromosome 6q22.31-q23.2. «Diabetes» 53: 803-811.
- 32) Costanzo B. V., Trischitta V., Di P. R., Spampinato D., Pizzuti A., Vigneri R., Frittitta L., 2001. The Q allele variant (GLN121) of membrane glycoprotein PC-1 interacts with the insulin receptor and inhibits insulin signaling more effectively than the common K allele variant (LYS121). «Diabetes» 50: 831-836.
- 33) Sesti G., Federici M., Hribal M. L., Lauro D., Sbraccia P., Lauro R., 2001. Defects of the insulin receptor substrate (IRS) system in human metabolic disorders. «FASEB J» 15: 2099-2111.
- 34) Gual P., Le Marchand-Brustel Y., Tanti J. F., 2005. Positive and negative regulation of insulin signaling through IRS-1 phosphorylation. «Biochimie» 87: 99-109.
- 35) Santoro N., Cirillo G., Lepore M. G., Palma A., Amato A., Savarese P., Marzuillo P., Grandone A., Perrone L., Miraglia Del Giudice E., Effect of the rs997509 polymorphism on the association between ectonucleotide pyrophosphatase phosphodiesterase 1 and metabolic syndrome and impaired glucose tolerance in childhood obesity. «J Clin Endocrinol Metab». 2009 Jan; 94 (1): 300-5. Epub 2008 Oct 21.
- 36) Katso R., Okkenhaug K., Ahmadi K., White S., Timms J., Waterfield M. D., Cellular function of phosphoinositide 3-kinases: implications for development, homeostasis, and cancer. «Annu Rev Cell Dev Biol». 2001; 17: 615-75.

- 37) Heki K., Fruman D. A., Brachmann S. M., Tseng Y. H., Cantley L. C., Kahn C. R., Molecular balance between the regulatory and catalytic subunits of phosphoinositide 3-kinase regulates cell signaling and survival. «Mol Cell Biol». 2002 Feb; 22 (3): 965-77
- 38) Le Stunff C., Dechartres A., Miraglia Del Giudice E., Froguel P., Bougnères P., A single nucleotide polymorphism in the p110beta gene promoter is associated with partial protection from insulin resistance in severely obese adolescents. «J Clin Endocrinol Metab». 2008 Jan; 93 (1): 212-5. Epub 2007 Oct 30.
- 39) Kathrin Landgraf^{1,2}, Markus Scholz^{3,4}, Peter Kovacs², Wieland Kiess¹, Antje Körner^{1,2}*FTO Obesity Risk Variants Are Linked to Adipocyte IRX3 Expression and BMI of Children - Relevance of FTO Variants to Defend Body Weight in Lean Children? PLOS ONE August 25, 2016
- 40) Corella D., Ortega-Azorin C., Sorli J.V., Covas M.I., Carrasco P., Salas-Salvado J, Martinez-Gonzal M.A., Aròs F., Lapetra J., Serra-Majem L., Lamuela-Raventos R., Goàmez-Gracia E., Fiol M., Pintò X., Ros E., Martí A., Coltell O., Ordovàs J.M., Estruch R. Statistical and Biological Gene-Lifestyle Interactions of MC4R and FTO with Diet and Physical Activity on Obesity: New Effects on Alcohol Consumption. PLOS ONE 1 December 2012 Volume 7 Issue 12
- 41) Monnereau C., Vogelezang S., Kruithof C.J., Jaddoe V.W.V. and Felix F.J. Associations of genetic risk scores based on adult adiposity pathways with childhood growth and adiposity measures. BMC Genetics (2016) 17:120
- 42) Mameli C., Mazzantini S. and Zuccotti G.V. Nutrition in the First 1000 Days: The Origin of Childhood Obesity. Int. J. Environ. Res. Public Health 2016, 13, 838
- 43) Gohir W., Ratcliffe E.M. and Sloboda D.M. Of the bugs that shape us: maternal obesity, the gut microbiome, and long-term disease risk. Pediatric Research Vol. 77 Number 1 January 2015
- 44) Schrempft S., Van Jaarsveld C.H.M., Fisher A., Wardle J. The Obesogenic Quality of the Home Environment: Associations with Diet, Physical Activity, TV Viewing, and BMI in Preschool Children PLOS ON August 6, 2015 1 / 17
- 45) Pyper E., Harrington D. and Manson H. The impact of different types of parental support behaviours on child physical activity, healthy eating, and screen time: cross-sectional study BMC Public Health (2016) 16:568

- 46) Costa S., Adams J., Phillips V. and Sara E Benjamin Neelon The relationship between childcare and adiposity, body mass and obesity-related risk factors: protocol for a systematic review of longitudinal studies. *Systematic Reviews* (2016) 5:141
- 47) Muthuri S.K., Onywera V.O., Tremblay M.S., Stephanie T. Broyles S.T., Chaput J.F., Fogelholm M., Hu G., Kuriyan R., Kurpad A., Lambert E.V., Maher C., Maia J., Matsudo V., Olds T., Sarmiento O.L., Standage M., Tudor-Locke C., Zhao P., Church T.S., Katzmarzyk P.T Relationships between Parental Education and Overweight with Childhood Overweight and Physical Activity in 9–11 Year Old Children: Results from a 12-Country Study *PLOS ONE* August 24, 2016 1 / 14
- 48) Trier C., Dahl M., Stjernholm T., Nielsen T.R.H., Bøjsøe C., Fonvig C.E., Pedersen O., Hansen T., Christian J.H. Effects of a Family-Based Childhood Obesity Treatment Program on Parental Weight Status. *PLOS ONE* August 25, 2016 1 / 11
- 49) Velázquez-López L., Santiago-Díaz G., Nava-Hernández J., Muñoz-Torres A.V., Medina-Bravo P. and Margarita Torres-Tamayo M. Mediterranean-style diet reduces metabolic syndrome components in obese children and adolescents with obesity *BMC Pediatrics* 2014, 14:175
- 50) Sahingoz S.A., Sanlier N. Compliance with Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED) and nutrition knowledge levels in adolescents. A case study from Turkey. *Appetite* 57 (2011) 272–277
- 51) Tognon G., Moreno L.A., Mouratidou T., Veidebaum T., Molnár D., Russo P., Siani A., Y Akhandaf Y., Krogh V., Tornaritis M., Börnhorst C., Hebestreit A., Pigeot I. and L Lissner L. Adherence to a Mediterranean-like dietary pattern in children from eight European countries. The IDEFICS study. *International Journal of Obesity* (2014) 38, S108–S114
- 52) Luís Pereira-da-Silva L., Rêgo C. and Pietrobelli A. The Diet of Preschool Children in the Mediterranean Countries of the European Union: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res Public Health* 2016, 13, 572
- 53) Monteagudo C., Mariscal-Arcas M., Rivas A., Lorenzo-Tovar M.L., Tur J.A., Olea-Serrano F. Proposal of a Mediterranean Diet Serving Score. *PLOS ONE* June 2, 2015
- 54) Lamberti A, Spinelli A., Baglio G., Nardone P., Silani M.T., Mastantuono E., Teti S., Menzano M.T., Galeone D. Surveillance system OKkio alla SALUTE: the role of primary school in the promotion of healthy life style--results in 2008. *Ann Ig.* 2010 Nov-Dec;22(6):555-62.

- 55) Sito <http://www.epicentro.iss.it/okkioallasalute/>
- 56) Okkio alla salute. Risultati dell'indagine 2012. Regione Umbria. Sito <http://www.epicentro.iss.it/okkioallasalute/reportregionali2012/umbria.pdf>
- 57) Okkio alla salute. Risultati dell'indagine 2014. Regione Umbria. Sito <http://www.epicentro.iss.it/okkioallasalute/reportregionali2012/umbria.pdf>
- 58) De Lorenzo A, Di Renzo L. Relazione Progetto MenSa, Programma di Azione Nazionale per l'Agricoltura Biologica e i Prodotti Biologici per gli anni 2008 e 2009 – Azione 2.2., DM dicembre 2010
- 59) Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, Bembien D.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol.* 1988 Oct;60(5):709-23.
- 60) De Lorenzo A, Bertini I, Candeloro N, Iacopino L, Andreoli A, Van Loan MD. Comparison of different techniques to measure body composition in moderately active adolescents. *Br J Sports Med.* 1998 Sep;32(3):215-9.
- 61) Cole T.J., Flegal K.M, Nicholls D., Jackson A.A. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey *BMJ* | ONLINE FIRST | bmj.com page 1 of 8
- 62) McCarthy D.D., Cole T.J., Fry T., Jebb S.A. and Prentice A.M. Body fat reference curves for children. *International Journal of Obesity* (2006) 30, 598–602
- 63) Cole T.J., Bellizzi M.C., M Flega K.M., Dietz W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* Vol. 320 6 May 2000 bmj.com
- 64) Cacciari E., Milani S., Balsamo A., Spada E., Bona G., Cavallo L., Cerutti F., Gargantini L., Greggio N., Tonini G., Cicognani A. Italian cross-sectional growth charts for height, weight and BMI (2 to 20 yr). *J Endocrinol Invest.* 2006 Jul-Aug;29(7):581-93.
- 65) Barba G., Troiano E., Russo P., Strazzullo P., Siani A. Body mass, fat distribution and blood pressure in Southern Italian children: Results of the ARCA project. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases* (2006) 16, 239e248.
- 66) Donatiello E., . Dello Russo M., Formisano A., Lauria F., Nappo A., Reineke A. Sparano S., Barba G. , Russo P., Siani A. Physical activity, adiposity and urbanization level in children: results for the Italian cohort of the IDEFICS study. *Public health* 127 (2013) 761-765

- 67) Gregori D, Foltran F., Marco Ghidina M., Zobec F, Ballali S., Franchin L. and Berchiolla P. The “Snacking Child” and its social network: some insights from an Italian survey. *Nutrition Journal* 2011, 10:132
- 68) Toselli S., Argnani L., Canducci E., Ricci E. and Gualdi-Russo E. Food habits and nutritional status of adolescents in Emilia-Romagna, Italy. *Nutr Hosp.* 2010;25(4):613-621
- 69) Brugnara L., Murillo S., Novials A., Rojo-Martínez G., Soriguer F., Goday A., Calle-Pascual A., Castaño L., Gaztambide S., Valdés S., Franch J., Castell C., Vendrell J., Casamitjana R., Bosch-Comas A., Elena Bordiú E., Rafael Carmena R., Catalá M., Delgado E., Girbés J., López-Alba A., Martínez-Larrad M.T., Menéndez E., Mora-Peces I., Pascual-Manich G., Serrano-Ríos M., Gomis R., Ortega E. Low Physical Activity and Its Association with Diabetes and Other Cardiovascular Risk Factors: A Nationwide, Population-Based Study. *PLOS ONE* August 17, 2016
- 70) Lazzeri G., Pammolli A., Pilato V. and Giacchi M.V. Relationship between 8/9-yr-old school children BMI, parents’ BMI and educational level: a cross sectional survey. *Nutrition Journal* 2011, 10:76

Ringraziamenti

Al termine del percorso della Scuola di Specializzazione desidero ringraziare tutte le splendide persone che ho incontrato lungo questo cammino durato sei anni, da tutti ho imparato molto più di ciò che sta scritto su ogni libro o trattato studiato in decenni di impegni e sacrifici. Ringrazio tutti i colleghi specializzandi della Scuola, Medici e Biologi, con cui ho condiviso scambi di idee e informazioni e in particolare la Dott.ssa Sara Parrettini, con cui ho portato a termine la valutazione dello stato nutrizionale presso l'I.C. di Attigliano Guardea (la scuola in cui ho il privilegio di essere docente di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali). Ringrazio la Dott.ssa Renata Miranda che mi ha sostenuto con disponibilità e preziosa gentilezza nelle ultime fasi di elaborazione della tesi. Ringrazio il Dirigente Scolastico Prof. Giovanni Simoneschi, che ha permesso tutte le fasi di realizzazione del Progetto all'interno del Nostro Istituto; il Prof. De Lorenzo e soprattutto la Prof.ssa Di Renzo per l'amore e la passione che sanno trasmettere per la meravigliosa professione del Nutrizionista.

