



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA TRE**

**DOTTORATO DI RICERCA**

**“CULTURA, EDUCAZIONE, COMUNICAZIONE”**

**Curriculum: Apprendimento permanente**

**XXX CICLO**

---

*Pedagogia e scienze degli alimenti per la salvaguardia  
della salute umana e dell'ambiente.*

*Basi teoriche per la formulazione di una bevanda funzionale.*

**COORDINATORE:**

Chiar.mo Prof.

Francesco MATTEI

**TUTOR:**

Chiar.ma Prof.ssa

Clelia ALTIERI

**DOTTORANDA:**

Maria Clara IORIO

# INDICE

<b>Riassunto</b>	p. 3
<b>Capitolo 1. <i>Promozione ed educazione alla salute: approccio pedagogico</i></b>	
1.1. Pedagogia della salute	p. 4
1.2. L'evolversi del concetto di salute e la nascita della promozione della salute	p. 7
1.3. Educazione alla salute per la realizzazione degli obiettivi di promozione della salute	p. 16
1.4. L' <i>empowerment</i> per la promozione ed educazione alla salute	p. 20
<b>Capitolo 2. <i>L'educazione alimentare: contesti e prospettive</i></b>	
2.1. Educazione alimentare: l'alimentazione da bene primario a scelta di consumo	p. 25
2.2. Scenari e fattori di cambiamento dell'educazione alimentare	p. 32
2.3. Il ruolo della scuola per un'alimentazione sana in adolescenza	p. 37
<b>Capitolo 3. <i>Alimentazione funzionale: benefici per la salute</i></b>	
3.1. Gli alimenti funzionali	p. 44
3.2. Il microbiota intestinale e i probiotici	p. 48
3.3. I composti fenolici	p. 51
<b>Capitolo 4. <i>La ricerca</i></b>	
4.1. <i>Ambito della ricerca</i>	p. 54
4.1.1. Formazione e apprendimento permanente	p. 54
4.1.2. L'apprendimento dall'esperienza: John Dewey	p. 57
4.2. <i>Quadro metodologico</i>	p. 62
4.2.1. Interrogativi della ricerca e obiettivi	p. 62
4.2.2. Partecipanti e contesto	p. 63
4.2.3. Descrizione della ricerca	p. 63
4.3. <i>Strumenti di analisi dei dati quantitativi e qualitativi</i>	p. 65
4.3.1. Il questionario sulla consapevolezza alimentare	p. 65
4.3.2. Valutazione e autovalutazione dell'esperienza di apprendimento	p. 66
4.4. <i>Materiali e metodi di analisi delle fasi tecnologiche</i>	p. 67
<b>Capitolo 5. <i>Risultati e discussione</i></b>	
5.1. L'analisi teorica e il questionario	p. 73
5.2. Autovalutazione dell'esperienza	p. 78
5.3. Bevanda funzionale a base di latte di mandorla con probiotici aggiunti e arricchita in polifenoli	p. 81
<b>Conclusioni e prospettive future</b>	p. 98
<b>Bibliografia</b>	p. 103
<b>APPENDICE</b>	p. 118

## ***Riassunto***

La presente ricerca è nata in un'ottica interdisciplinare, riferendosi da una parte alle tecnologie alimentari di produzione e dall'altra allo sviluppo di conoscenze nell'ambito educativo-pedagogico a supporto delle prime. I diversi ambiti disciplinari sono stati affrontati attraverso uno sguardo "aperto" in interpretazioni e letture lineari al fine di individuare e definire un vantaggioso intreccio fra le due discipline.

L'obiettivo principale della ricerca è stato formulare e legittimare la produzione di un alimento funzionale secondo le preferenze dei consumatori e introdurre un'azione metodologica efficace nella formazione alla progettazione tecnologica alimentare.

In questa prospettiva, è stata realizzata un'analisi teorico-pedagogica relativa al concetto di salute, educazione e alimentazione e sulla base dei punti chiave e il *target* di consumatori individuati, si è scelto di formulare, per mezzo di studi microbiologici, una bevanda funzionale a base di latte di mandorla con microrganismi probiotici aggiunti e arricchita in composti bioattivi, quali polifenoli.

La ricerca, inoltre, ispirandosi a una pedagogia attiva, al pensiero pedagogico di Dewey e attraverso l'approccio *learning by doing*, ha promosso e co-costruito un percorso di formazione di tirocinanti universitari, che attraverso la formulazione della bevanda funzionale, ha determinato lo sviluppo di abilità e competenze di apprendimento in prospettiva *lifelong learning*. Impegno della ricerca, collocandosi tra la pedagogia attiva e le tecnologie alimentari, è stato ridefinire un modello riproducibile in contesti analoghi e tracciare indicazioni di come poter unire teorie, modelli, metodologie e strumenti, appartenenti a due dimensioni, apparentemente lontane fra loro, ma che in realtà si pongono sullo stesso piano, in quanto entrambe "scienze dell'uomo e per l'uomo".

In questa direzione, è stato evidenziato il ruolo centrale dell'Università, che attraverso i suoi percorsi formativi, condotti mediante metodologie didattiche organizzative e tecnologiche, possono rispondere alla domanda di apprendimento dei suoi studenti e fornire loro la capacità di sviluppare competenze di progettazione, sulla base di elementi significativi riscontrati nell'analisi di modelli e teorie, al fine di integrare concretamente le conoscenze acquisite mediante la didattica tradizionale.

Il lavoro di ricerca, dunque, propone un innovativo e promettente approccio metodologico, sia nella progettazione tecnologica per lo sviluppo di alimenti/bevande funzionali, sia nella costruzione dei percorsi formativi di apprendimento, a partire dall'esperienza, importante strumento per l'acquisizione di autonomia e responsabilità in situazioni di transizione personale e professionale.

## **Capitolo 1. *Promozione ed educazione alla salute: approccio pedagogico***

### **1.1. Pedagogia della salute**

Il pensiero pedagogico contemporaneo, è un pensiero complesso, focalizzato sull'educazione, l'istruzione e la formazione dell'individuo, sia come percorso personale che sviluppo di dinamiche conoscitive collettive. La pedagogia è intesa, oggi, come la scienza attenta sia al soggetto, ai suoi diritti e alla propria crescita, sia al rapporto del soggetto con gli altri.

La riflessione, in questo senso, non si basa soltanto sul modello di una "pedagogia del soggetto", considerata come la scienza maggiormente centrata sul singolo individuo, né sul modello di una esclusiva "pedagogia sociale", spostata invece in direzione dei contesti extraindividuali. Si tratterebbe piuttosto di concentrare la propria riflessione su una pedagogia della relazione, capace cioè di tenere conto del singolo e del suo contesto di vita (Orefice, 2004).

Portare l'attenzione alla pedagogia della relazione significa vedere i processi conoscitivi come profondamente iscritti nella peculiarità dei diversi contesti culturali, politici e sociali in cui deve determinarsi una costante e continua acquisizione di informazioni e maturazione delle conoscenze capaci di tradursi in competenze spendibili per sé e per gli altri.

C'è un settore della pedagogia, condiviso con altre discipline sociologiche e psicologiche, legato alle tecniche di ascolto, organizzazione, ri-pianificazione di progetti di sé e di ruoli sociali, ma soprattutto ad interventi di risveglio delle potenzialità attraverso interventi educativi connotati dal coinvolgimento e dal sostegno socio-emotivo. Qui la pedagogia svolge un compito specifico: di affiancamento della persona, di chiarificazione degli obiettivi indispensabili per la formulazione di un progetto di vita e nel sostegno per il raggiungimento degli stessi.

Dovigo (2009, pp. 15-16) parla a tal proposito di *Pedagogia della salute*, "il cui impegno è rivolto all'approfondimento delle riflessioni e degli strumenti fondamentali che consentono alle persone di progettare e realizzare il proprio stile ottimale di vita in termini di benessere emotivo, fisico, sociale e intellettuale, sostenendole nella ricerca del raggiungimento delle migliori condizioni di salute lungo le diverse età della vita".

Lo specifico della pedagogia in questo ambito, è sia individuale che sociale ed è ascrivibile ad una forma di cura che non pone l'accento sulla patologia, ma sostiene individui e gruppi in vista di un equilibrio del sé e di una integrazione sociale (Rossi, 2004).

C'è in atto un'innovazione pedagogica complessa che si innerva nella società, che promuove un'azione che attiva modelli di cura olistici centrati sulla capacità di sviluppare una dialettica dentro ai microgruppi sociali (la famiglia, la scuola, la comunità) che faccia crescere gli

individui in modo da renderli più forti e assicurati, nel promuovere il loro progetto esistenziale, la propria gerarchia di valori e l'immagine del sé (Palmieri, 2003).

L'approccio olistico consente di avere una visione della salute nella sua dimensione allargata - totale, psicologica, relazionale - e che in quanto tale la sostiene nei suoi aspetti di contenuto; inoltre, esso si delinea come possibile strategia educativa destinata a favorire e migliorare la salute dell'individuo in età evolutiva, per mezzo dell'impegno verso conoscenze corrette e predisposizioni positive nei riguardi di comportamenti e atteggiamenti che ne possono definire lo stato di salute.

Questo approccio pedagogico alla salute, richiama il concetto di capacitazione, ossia lo sviluppo della capacità della persona di combinare le opportunità a sua disposizione per ottenere un risultato reputato soddisfacente per la propria realizzazione in quanto essere umano. Questo significa considerare come bisogno irrinunciabilmente umano il bisogno di senso e ritenere l'attività di sensemaking (Weick, 1997) come un fattore fondamentale di coordinamento sociale. Secondo il linguaggio di Sen (2006), lavorando sulle capacità si può aiutare la persona a tentare di pervenire a forme più soddisfacenti di relazione col mondo, insegnando loro ad autoregolare i propri metafunzionamenti, ossia frame di significazione del contesto, di sé, dell'altro, della relazione di sé col contesto.

Pertanto, la ricerca del benessere soggettivo declinata in termini di universalità, richiama, necessariamente, ad una prospettiva morale, che pone al singolo la necessità di conformare la propria aspirazione al benessere con quella dei suoi simili, egualmente impegnati a dare senso alla propria esistenza, cercando di combinare opportunamente le proprie risorse, in singolari funzionamenti. L'empatia, in questo quadro, diventa certamente una capacità fondamentale, da sviluppare con appositi programmi volti a promuovere la convivialità, l'amore per la differenza, unitamente al senso di comunità, capace di tenere assieme il vicino e il lontano, il particolare e l'universale, secondo l'idea di un'appartenenza a reti di prossimità e, nel contempo, all'uomo generico, all'umanità (Morin, 2001). Occorre, quindi, promuovere responsabilità, portando gli individui a riflettere sulle conseguenze delle proprie azioni per gli altri uomini, per gli altri esseri viventi, per il pianeta nel suo complesso (Sen, 2006).

Allora, tra mente e cuore, la pedagogia della salute procede all'elaborazione di un proprio modello di cura, diverso da quello medico o da quello psicologico, se pure intrecciato con tutti questi. L'attenzione verso il benessere individuale e sociale si pone, dunque, su di una frontiera aperta e trasversale della pedagogia, in quanto disciplina capace di affinare il concetto e le pratiche di formazione e di educazione, declinandole nel loro statuto attuale e nella loro complessità.

In tal senso, il processo formativo attento alla salute ed al benessere della persona, si fa processo

regolativo dello sviluppo sia cognitivo sia etico-sociale, delineandosi nella sua funzione centrale e complessa. È formazione come coltivazione di sé, come sviluppo orientato ad una cultura, come modello regolativo da programmare e da verificare costantemente, nell'obiettivo di dare fondamenta ad una società globale, caratterizzata dalla piena cittadinanza attiva e responsabile di tutti (Cambi, 2010).

La salute della persona, infatti, dipende in larga misura non soltanto dal corretto funzionamento e dall'efficiente gestione dei servizi sanitari, ma soprattutto dagli stili di vita e di lavoro, dal tempo libero, dalla condizione degli ambienti e dalla salubrità dei contesti.

In un'epoca in cui l'aspettativa di benessere è divenuta più legittima, sembra finalmente possibile analizzare direttamente il benessere, senza passare necessariamente attraverso il suo antagonista e cioè il malessere. Ciò determina una positiva inversione di tendenza rispetto ad una considerazione dell'esistenza come luogo di benessere e non come assenza di malessere. Il benessere, quindi, diventa qualcosa di legittimo, di giustamente attingibile mediante l'esercizio di un vero e proprio diritto a star bene. Diritto che può essere conquistato quanto più i soggetti vengono aiutati a ricorrere alle proprie risorse, a fare leva sulle proprie potenzialità e a sviluppare capacità di acquisire forza e potere nel determinare il proprio stato di ben-essere (Fredrickson, 2000). La convinzione che si possa imparare a star bene viene rinforzata da una pedagogia che oggi non è più la scienza che si occupa solo dei bambini, ma della formazione dell'uomo nel suo complesso nell'ambito dei diversi luoghi in cui questi nascono, crescono e si trovano a vivere.

Ciò fa sì che si possa immaginare un progetto pedagogico che abbia a cuore il benessere e la qualità della vita dei soggetti, occupandosi della loro istruzione ma anche della loro educazione, tutelando la salute e lo sviluppo non solo fisico ma anche e soprattutto, psico-sociale (Hoyle, 2008). La pedagogia della salute si regge quindi, sul convincimento che sia possibile insegnare a star bene perché i soggetti acquisiscano la capacità di costruire la propria personale vita di qualità. L'ottica privilegiata è naturalmente quella che guarda alle relazioni educative come particolari processi di comunicazione, tesi a sviluppare l'autonomia delle persone coinvolte. Tale convincimento è ampiamente presente nella letteratura, in cui risultano centrali i concetti quali l'*empowerment* ed il *self-empowerment*, fondati appunto sull'idea di dare forza ai soggetti facendo crescere in loro quelle potenzialità attraverso le quali facilitare relazioni di mutuo aiuto, importanti per migliorare il benessere e la qualità della vita (Kosonen, 2008).

Quindi apprendere a star bene fa parte dello sforzo quotidiano di tutti, e come tale è sempre migliorabile, non tanto come capacità tecnica, quanto come atteggiamento ed ispirazione. Il concetto di benessere si trasforma così da condizione a possibilità. Tale cambiamento determina un totale ribaltamento di atteggiamento dei soggetti nei confronti della propria esistenza in

termini autoformativi. L'individuo impara così ad apprendere a progettare il proprio stato di salute e, di conseguenza, a padroneggiare tutte le circostanze della propria vita collegate sia ai diversi stati di benessere, sia a quelli di malessere (Weare, 2007).

Riappropriarsi della propria esistenza, padroneggiare le circostanze e le situazioni da cui dipende la proprio salute, gestire i cambiamenti di stato e di conseguenza imparare a confrontarsi, sono tutte capacità che si possano apprendere e la cui acquisizione contribuisce a determinare lo "star bene" indispensabile per il benessere globale dell'individuo.

## **1.2. L'evolversi del concetto di salute e la nascita della promozione della salute nella persona**

Negli ultimi trent'anni, le politiche istituzionali, sanitarie, sociali ed educative dell'Unione Europea e dello Stato Italiano hanno elaborato idee e strategie d'intervento tese a promuovere azioni concrete in favore di comportamenti salutari e una migliore qualità della vita dell'individuo.

Gli interventi educativi di promozione della salute, rivolti soprattutto alle giovani generazioni e orientati a favorire un sano stile di vita, vengono considerati una strategia efficace per la prevenzione di malattie cronico-degenerative e conseguenti disagi psicologici, contribuendo in modo significativo alla diffusione di un più ampio stato di benessere nella popolazione.

Il concetto di salute, da sempre tema prioritario di dibattito a livello internazionale, si è modificato nel tempo fino ad assumere un'accezione più ampia della semplice assenza di patologie, incentrandosi sulla qualità della vita e sul benessere globale della persona.

Il termine "salute" deriva dal latino *salus - ūtis*, che significa incolumità, integrità, e viene definito oggi: "(lett.) salvezza, soprattutto come stato di benessere individuale e collettivo". Dunque *salute* racchiude già nella sua radice etimologica un significato astratto e generale, ripreso dall'attuale definizione, che rinvia al paradigma interpretativo "olistico" (Petrillo & Caso, 2008; Dovigo, 2009) del *concetto di salute*, quale sistema di fattori che mirano al benessere psicofisico, mentale e sociale complessivo dell'essere umano (Lopez, 2004).

Fino agli anni '50 l'approccio dominante è stato il *modello biomedico*, che definiva lo stato di salute come mera "assenza di malattia", e la malattia considerata esclusivamente come deviazione dalla norma di variabili biologiche misurabili, escludendo fattori comportamentali e problemi sociali o psicologici, in una visione dualistica "mente-corpo" (Muzzati, 2012).

In quest'ottica, i processi biologici sono considerati gli unici responsabili dell'insorgere di una malattia e sono del tutto separati da quelli psicosociali. Inoltre, prevale la convinzione che gli agenti patogeni siano di natura genetica o esterna e indipendenti dall'individuo e, essendo

considerati gli unici responsabili del disfunzionamento del corpo, attraverso la rottura di un equilibrio prettamente fisiologico, pongono l'essere umano come vittima della malattia, demandando completamente all'apparato sanitario la gestione del disagio e la cura (Ghedin, 2004).

Alla base del modello biomedico ci sono, dunque, le teorie meccaniciste e riduzioniste, che propongono una visione del corpo come, un sistema esclusivamente fisico, dove la malattia si caratterizza sempre quale disfunzione causata da un agente esterno, e che può essere scomposto in parti al fine di comprendere le cause fisiche e psicologiche, non considerate come interagenti, che risiedono nel suo funzionamento (Strappa, 2007).

Il successo indiscutibile di tale modello è stato supportato dagli enormi progressi delle conoscenze in medicina degli ultimi trent'anni, le quali hanno decretato che scomponendo la malattia in elementi biologici sempre più piccoli, si riesce ad accrescere la capacità di predittività e di cura, sottovalutando o ignorando la rilevanza di altre dimensioni, o determinanti di salute, direttamente connessi con il contesto di vita del soggetto.

A partire dal secondo dopoguerra a seguito di una sostanziale sconfitta delle malattie infettive, batteriche e virali, iniziarono a svilupparsi le malattie croniche come le cardiopatie e il cancro, quali principali cause di morte (Zuconi & Howell, 2003), che hanno determinato un forte incremento della spesa pubblica per la sanità degli Stati occidentali.

L'insorgenza di patologie più propriamente attribuibili a comportamenti a rischio o stili di vita non sani e a determinanti socioeconomiche, culturali e ambientali della salute, piuttosto che a cause biologiche oggettivamente identificabili, ha stimolato la ricerca alla comprensione delle dinamiche comportamentali e sociali degli individui (Petrillo, 2006; Zani & Cicognani, 2000; Glanz *et al.*, 2008) sui temi di salute, affiancando le scienze sociali, quali psicologia, sociologia, filosofia e pedagogia, alle scienze mediche e biologiche (Turchi & Della Torre, 2007).

Questo spostamento del focus dalla malattia e i sintomi alla salute e gli aspetti sociali e comportamentali della persona nella sua interezza, si è realizzato nel 1946, con l'istituzione della World Health Organization (Organizzazione Mondiale della Sanità), che definisce la salute: "stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non meramente assenza di malattia o infermità" (WHO, 1946).

Si tratta di una definizione che pone la salute all'interno di un contesto più ampio, che considera la persona in modo globale e oltre lo stato patologico, la cui esistenza e il cui benessere sono intessuti di tre dimensioni fondamentali: biologica, psicologica e sociale.

Questa dimensione appare adeguata a giustificare una visione olistica, sistemica e multicausale che, come sottolineano Zuconi e Howell (2003), osservi la salute dalla prospettiva dell'organismo e della sua relazione con l'ambiente e che riconosca l'importanza



dell'*empowerment* personale.

Un suddetto paradigma non intende screditare gli importanti progressi compiuti tramite l'approccio biomedico, bensì mira ad ampliare le prospettive e accrescere capacità e competenze dei singoli al fine di tutelare salute e benessere all'interno del loro ambiente sociale.

A partire da tali considerazioni si propone sul panorama scientifico il *modello bio-psico-sociale*, quale paradigma meglio rispondente alla complessità e alla specificità della società contemporanea.

Come affermato da Engel (1977), nel modello bio-psico-sociale, la persona è considerata come la sintesi di sistemi biologici (organi, tessuti, cellule) e sistemi psicologici (cognitivo, emotivo, motivazionale), in relazione con il mondo creato da sistemi sociali (società, comunità, famiglia), intendendo questi "sistemi" come entità dinamiche in cui le componenti interagiscono reciprocamente e in continuità, influenzandosi e contribuendo alla formazione di un tutt'uno organico – come avviene secondo la "teoria generale di sistemi" di von Bertalanffy (1968).

Tale teoria si fonda sulla consapevolezza della fondamentale interdipendenza fra tutti i fenomeni fisici, biologici, psicologici, sociali e culturali (Capra, 1996) e cerca di sviluppare dei principi che risultino applicabili ai sistemi in generale, indipendentemente dalla loro natura, dalle loro componenti, dalle reciproche relazioni o forze (von Bertalanffy, 1968).

Da qui, la possibilità di ritrovare similitudini strutturali in campi diversi, dato che ciascuno di questi può essere inteso come un sistema, ovvero un complesso costituito da elementi in interazione; non è il singolo elemento ad interessare, ma la sua relazione con il resto del sistema (Pirrota, 1984). L'orientamento sistemico, dunque, si propone come un nuovo paradigma della conoscenza scientifica attraverso "una tendenza generale verso l'integrazione delle varie scienze" (von Bertalanffy, 1968).

L'assunzione del paradigma bio-psico-sociale, è sancita a partire dalla *Dichiarazione di Alma Ata* del 1978, in cui l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha fissato l'impegno prioritario a porre in essere una strategia globale tesa a raggiungere l'obiettivo della salute per tutti (World Health Organization, WHO, 1978).

La Conferenza di Alma Ata rappresenta un passo importante per l'affermarsi del concetto di promozione della salute, in quanto la tutela e il miglioramento dello stato di salute diventa un diritto umano fondamentale: "il raggiungimento del maggior livello di salute possibile è un risultato sociale estremamente importante in tutto il mondo, la cui realizzazione richiede il contributo di molti altri settori economici e sociali in aggiunta a quello sanitario" (WHO, 1978).

Tale documento di fatto riconosce che il benessere dell'individuo, non risiede solo nel suo organismo con le sue funzionalità biologiche, ma dipende anche dalla relazione che ha con il proprio contesto sociale e ambientale; pertanto la salute non è più definita in negativo, come

assenza di qualcos'altro, ma come uno stato positivo in cui si integrano unitariamente funzioni diverse, orientate al benessere dell'organismo stesso (Mengheri, 2003).

Così, al contrario del paradigma biomedico, il modello bio-psico-sociale riesce a cogliere la natura dinamica e reciproca delle interazioni dell'individuo con il proprio ambiente, riconoscendo la stretta relazione tra i fattori biologici, sociali, culturali e psicologici nelle dinamiche di salute/malattia.

In quest'ottica, si propone quindi una visione positiva della salute e considera il corpo e la mente non più come due dimensioni separate, ma come aspetti integrati e collegati alla definizione dello stato di salute. Il vantaggio di questo approccio è rappresentato dal rovesciamento della prospettiva, che passa dalla ricerca della malattia alla promozione della salute; dalla cura dei sintomi alle strategie di prevenzione e alla focalizzazione sul benessere e sulla qualità della vita.

La diffusione del modello bio-psico-sociale è radicata nella *Carta di Ottawa* (1986), redatta a conclusione della *Prima Conferenza Internazionale per la Promozione della Salute*, che sviluppa la definizione universalmente accettata di Promozione della salute come: “il processo che mette in grado le persone di aumentare il controllo sulla propria salute e di migliorarla. Per raggiungere uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale, un individuo o un gruppo deve essere capace di identificare e realizzare le proprie aspirazioni, di soddisfare i propri bisogni, di cambiare l'ambiente circostante o di farvi fronte” (WHO, 1986).

La salute viene così definita non più come uno stato, ma come “processo” una sorta di “tensione” verso una condizione ottimale della vita quotidiana che mira al benessere psicofisico, mentale e sociale dell'individuo (Cicognani, 2006), raggiungibile attraverso la capacità di far fronte ai rischi per la propria salute e nel rafforzare competenze per costruire attivamente e consapevolmente contesti di vita sani per il singolo e la collettività (Braibanti, 2002).

In questa prospettiva, la salute in quanto diritto non può più essere garantita in modo esclusivo dal settore sanitario, ma gli Stati dovranno approntare politiche economiche e sociali per realizzare interventi mirati alla promozione della salute.

Il documento, pertanto, esplicita indicazioni e linee guida, che costituiscono i prerequisiti nella progettazione delle principali strategie di promozione della salute da parte degli Stati membri, come:

- definire politiche pubbliche per la salute che coinvolga tutti i settori della società, non solo quello sanitario;
- creare ambienti e stili di vita favorevoli a fornire sostegno, considerando il legame indissolubile che unisce l'individuo con l'ambiente in cui vive;
- sviluppare le abilità personali in modo che possa esercitare un maggior controllo sulla propria salute;

- rafforzare la partecipazione della comunità nel definire priorità, assumere decisioni, pianificare e realizzare le politiche di salute;
- sviluppare le competenze dei cittadini per renderli interlocutori responsabili delle scelte di salute;
- riorientare il ruolo dei servizi sanitari nella direzione della promozione della salute, al di là della sua responsabilità di erogare l'assistenza sanitaria.

Dunque, l'azione di promozione della salute “viene identificata come un processo diretto a migliorare le capacità delle persone di controllare le determinanti di salute, ossia cognizioni, atteggiamenti, motivazioni che spingono una persona ad adottare comportamenti salutari o a rischio” (Ghedini, 2004, p. 15), così da renderli responsabili e capaci di scegliere volontariamente di adottare comportamenti di salute realizzando le proprie aspirazioni al benessere e il pieno sviluppo delle proprie potenzialità (Dovigo, 2009).

Con questo documento, la salute assume una valenza operativa che richiede un intervento coordinato e armonico di diversi ambienti formali, quali gli enti pubblici come la scuola e le famiglie, e informali come, mezzi di comunicazione di massa e organizzazioni della società civile.

Infatti, nella Carta di Ottawa si evidenzia come la salute “è costruita e vissuta in diversi ambiti della vita quotidiana: dove si studia, si lavora, si gioca e si ama” e derivi “dalle cure dedicate a noi stessi e agli altri, dalle attitudini a prendere decisioni ed a controllare le proprie condizioni di vita, dalla sicurezza che la società offra a tutti i suoi componenti la possibilità di godere di un buon livello di salute” (WHO, 1986). Per cui, risulta rilevante promuovere eguali opportunità e risorse per rendere la persona abile nel conseguire il più elevato grado di salute, inteso come atto creativo, di auto-costruzione e costruzione condivisa nella quotidianità, non essendo estranea a nessuna dimensione della vita.

In questa prospettiva, nella *Seconda Conferenza Internazionale sulla Promozione della Salute*, in cui vengono definite le cosiddette *Raccomandazioni di Adelaide* (WHO, 1988), si è posti l'obiettivo di passare dalla formulazione alla realizzazione delle strategie, mediante lo sviluppo di equità e alleanze intersettoriali nelle politiche pubbliche per la creazione di contesti positivi di consultazione e mediazione per la salute (La Rosa & Raboni, 2001).

Ne consegue che il raggiungimento di una promozione della salute, richiede un'azione coordinata da parte di tutti i soggetti coinvolti: i governi, il settore sanitario, le organizzazioni non governative e di volontariato, le autorità locali, l'industria e i mezzi di comunicazione di massa.

La creazione di un ambiente fisico e sociale favorevole allo sviluppo di alleanze fra le politiche per la promozione della salute dell'individuo, è il tema centrale nella *Terza Conferenza*

*Internazionale sulla Promozione della Salute, il Rapporto di Sundsvall* (WHO, 1991). Con questo documento viene dato pieno riconoscimento all'ambiente naturale come fattore determinante per la salute collettiva.

La parola ambiente è, qui, riferita al “luogo in cui le persone vivono, alla loro comunità locale, alla loro casa, al luogo di lavoro e di svago” (WHO, 1991), ed è in questi ambienti sono determinate le modalità di accesso alle risorse per la vita quotidiana e alle possibilità di accrescere la realizzazione personale (Braibanti, 2005).

In quest'ottica la promozione della salute si evolve verso un *modello socio-ecologico*, che riconosce come determinante l'ambiente, inteso sia come ambiente fisico (es. geografia, urbanistica, architettura) sia quello sociale (es. cultura, politica, economia), i quali vanno ad influenzare, e a propria volta vengono influenzati, dalle caratteristiche personali (es. genetica, psicologia, comportamenti) (Glanz *et al.*, 2008).

Questo approccio pone l'attenzione sull'interrelazione e lo scambio tra l'individuo e i contesti in cui egli agisce e definisce la salute come “la capacità da parte degli individui (e più in generale dei gruppi) di stabilire relazioni armoniose con il proprio contesto” (Dovigo, 2009, p. 16) e, secondo questa prospettiva, il raggiungimento della buona salute non riguarda più solo il soggetto, ma anche la comunità e la società, richiedendo l'iniziativa individuale (la cura dello stile di vita), ma anche l'impegno collettivo (la prevenzione ambientale), oltre che l'azione medica (Ghedin, 2004).

Nel 1997, è stata redatta la *Dichiarazione di Jakarta* dalla *Quarta Conferenza Internazionale sulla Promozione della Salute*, in cui è stata svolta una prima valutazione di efficacia delle strategie di promozione della salute, intraprese negli ultimi decenni, successivi alla Carta di Ottawa, per analizzare i fattori che incidono su di essa e identificare le strategie necessarie nel fornire linee di indirizzo utili all'elaborazione di programmi di promozione della salute nel XXI secolo (WHO, 1997). Le priorità per la promozione della salute sono state rintracciate nella consapevolezza dell'incremento della responsabilità sociale, nell'aumento degli investimenti e delle infrastrutture ad essa finalizzati, attraverso un'azione integrata e partecipata di tutti gli agenti del contesto di vita delle persone. La creazione, quindi, di relazioni tra diversi settori e a tutti i livelli, consente di mettere a sistema più risorse, capacità e competenze su una base etica condivisa.

Tale orientamento è stato poi ripreso a livello europeo durante la *Conferenza di Salonicco della Rete Europea delle Scuole per la Promozione della Salute* (Health Promoting School – HPS) in cui viene sottolineato il ruolo decisivo della scuola nell'attivare processi atti alla realizzazione della salute e del benessere delle nuove generazioni. Emerge, così, il concetto che educazione e salute costituiscono un binomio inscindibile e che il successo nella realizzazione di politiche,

principi e metodi per la promozione della salute nelle scuole, dipende in modo significativo dall'esperienza educativa vissuta da parte di tutti i giovani, che nelle scuole vivono ed apprendono (Marks, 2009).

A tal fine, la WHO nel maggio 1998 introduce il documento *Strategia della salute per tutti per il XXI secolo*, che gli Stati europei membri hanno tradotto in un documento operativo di carattere politico-tecnico, denominato *Health for all*, in cui vengono definiti i punti chiave e gli obiettivi della promozione della salute, che gli Stati membri della Comunità Europea si impegnano a raggiungere entro il 2020. Tra questi, in particolare, il IV obiettivo è rivolto alla Salute dei giovani, dove viene specificato che “i bambini e gli adolescenti dovrebbero essere in grado di svolgere con più abilità i loro compiti e di avere la capacità di fare delle scelte più sane”, chiamando in causa il ruolo dell'educazione alla salute (WHO, 1998) al fine di identificare problemi comuni, sviluppare e implementare strategie per raggiungere obiettivi di benessere, in un momento in cui l'ambiente sociale non rappresenta solo il contesto entro il quale la persona agisce, ma assume un ruolo di partecipazione ai processi di costruzione della conoscenza.

Pertanto, si sottolinea la necessità sempre maggiore, di eventi, processi o attività, che attraverso dispositivi educativi, politici, ambientali e organizzativi, facilitano la protezione o il miglioramento delle condizioni di salute degli individui, dei gruppi, delle comunità, delle popolazioni (Pietrantonio, 2001; Braibanti & Zuino, 2006).

Successivamente, in occasione della *Quinta Conferenza Internazionale sulla Promozione della salute* (WHO, 2000), tenutasi a Città del Messico, l'attenzione si sposta dall'identificazione di azioni appropriate per la promozione della salute all'affermarsi di interventi finalizzati a formare i valori fondamentali dei singoli individui, come l'autonomia e la partecipazione, in sinergia con enti locali, pubblici e privati, affinché ciascuno giunga a fare propria e stabile una propensione interiorizzata e ad operare scelte consapevolmente indirizzate al benessere.

In questo documento la promozione della salute viene concepita come una componente fondamentale delle politiche pubbliche e dei programmi dei Paesi, che si impegnano per la ricerca dell'equilibrio e di una migliore salute per tutti e per la valutazione delle strategie di promozione della salute in tal senso efficaci.

Nel modello socio ecologico, dunque, l'ambiente assume una connotazione sempre maggiore ed è inteso come ‘contesto globale’, spostando così l'accento dagli individui ai gruppi, dai singoli alla comunità, in un momento concepito come un nuovo punto di svolta, per la determinazione di nuove strategie in favore del benessere delle popolazioni (Ogden, 2008).

E, con la *Carta di Bangkok del 2005*, redatta nella *Sesta Conferenza Internazionale di Promozione alla salute*, la WHO ridefinisce gli obiettivi e le strategie per la tutela della salute in un'epoca di globalizzazione (WHO, 2005), affermando la centralità delle politiche e le

*partnership* destinate a dare più potere ai cittadini e alle comunità per la promozione del benessere a livello globale e nazionale.

La carta di Bangkok è basata ed integra i valori, i principi e le strategie d'azione stabilite dalla carta di Ottawa e le raccomandazioni derivate dalle successive conferenze mondiali sulla promozione della salute. Se la carta di Ottawa fissava i principi cardine della promozione della salute, quella di Bangkok conferma le strategie e inquadra le azioni in un contesto globalizzato. Questa è rivolta alle persone, ai gruppi e alle organizzazioni che sono cruciali per la creazione di azioni fondamentali nel raggiungimento dello stato di salute, quali i governi e i politici a tutti i livelli, la società civile, il settore privato e le organizzazioni internazionali.

L'obiettivo principale è quello di utilizzare strategie consolidate per il miglioramento della salute, svolgendo azioni basate sul rispetto dei diritti umani e della solidarietà. Si propone di investire in politiche, azioni e infrastrutture sostenibili al fine di agire sui determinanti di salute, per costruire capacità atte a sviluppare politiche, *leadership*, ricerca e pratiche di promozione della salute.

Questa nuova prospettiva, rimanda ad un *modello ecologico globale*, in cui l'essere umano viene considerato un sistema, con le sue componenti (biologiche, cognitive, emotive, ecc...), all'interno di altri sistemi, quali: il microsistema (ad esempio la famiglia, gli amici, il luogo di lavoro), il mesosistema (tutti i sistemi interagenti nella vita quotidiana), l'esosistema (ad esempio i governi, le associazioni religiose, i sistemi economici) e il macrosistema (riferimenti culturali, aspettative sociali, valori, ecc...) (Petrillo, 2006).

Per cui, nel processo di co-costruzione della promozione alla salute, la dinamica di partecipazione intra- e inter- sistemica di tecnici e utenti, seppure distinti nei ruoli, diventa centrale per lo sviluppo della persona, dei gruppi, delle comunità (Bertini *et al.*, 2002).

Un bilancio delle azioni intraprese a partire dalla Carta di Ottawa, che ancora oggi si identifica come l'inizio del tema di promozione della salute, è stato realizzato nella *Settima Conferenza Internazionale di Promozione alla salute*, tenutasi a Nairobi nel 2009, con la dichiarazione *Nairobi Call to Action* (WHO, 2009).

Questo documento si propone come una sintesi del percorso di sviluppo della promozione della salute e mette in luce cinque impegni chiave su cui lavorare:

- l'interdipendenza della promozione ed educazione alla salute, per lo sviluppo della capacità degli individui di poter meglio governare la propria salute;
- il *community empowerment* come strategia educativa a livello di comunità per superare le disuguaglianze della popolazione all'interno dei rapporti internazionali;
- l'intervento del sistema sanitario di operare sul fronte della prevenzione e promozione della salute, facendosi carico di sollecitare politiche nazionali adeguate per ottenere i

migliori risultati in termini di salute;

- l'azione dei governi sulle determinanti sociali del benessere per diminuire le disuguaglianze in termini di salute;
- la creazione di un “sistema di promozione della salute” sviluppando la sua *capacity*, intesa come capacità di azione attraverso strategie efficaci, per ottenere risultati in termini di benessere nel settore privato (comprendente governi, servizi sanitari, agenzie specializzate, scuole, ecc...).

In questo contesto, non è più solo lo Stato che, al vertice della piramide, garantisce assistenza e benessere alla comunità, ma anche la comunità stessa, alla base di questa piramide, vi concorre e ne assume la responsabilità (Ghedin, 2004).

La *Ottava Conferenza di Promozione della Salute*, tenutasi ad Helsinki nel 2013, proseguiva nella valutazione dei progressi e delle strategie delineate sin dai tempi della Carta di Ottawa, e nel presentare e condividere modelli che si sono dimostrati efficaci nell'implementazione delle politiche intersettoriali, fondamentali per tutti i paesi a diversi livelli di sviluppo (WHO, 2013).

È emerso ancora una volta che le nuove sfide e le minacce per la salute globale, non possono essere affrontate soltanto dal settore sanitario, ma sono necessari l'impegno e il coinvolgimento attivo di altri settori come l'urbanistica, l'istruzione, l'agricoltura, il commercio, l'economia, l'ambiente e la collaborazione del settore privato e della società civile.

In questo documento è rafforzata la visione del modello ecologico globale, sostenendo che l'ambiente sociale, costituito dai sistemi economici, politici e culturali, che riflettono lo stile di vita generale di una società e l'ambiente fisico comprendente sia l'ambiente naturale che quello urbanistico-architettonico sono modellati e a loro volta modellano le scelte di salute degli individui che lo popolano (Glanz *et al.*, 2008).

Infine, l'ultima pubblicazione della WHO in merito alla promozione della salute, in attesa della prossima conferenza globale, si è tenuta a Shangai nel Novembre 2016. *La Nona Conferenza di Promozione della Salute* (WHO, 2016), è stata l'occasione per ricordare i trent'anni della Carta di Ottawa, approvata nel corso della prima Conferenza internazionale per la promozione della salute (1986) e ancora oggi, documento fondamentale per le politiche e gli interventi di promozione della salute.

Sono stati, infatti, ripresi i punti fondamentali stabiliti nel trentennio precedente, e con approfondimento a:

- *healthy cities*: città come piattaforma vitale per la promozione del benessere fisico, la tutela della equità e il raggiungimento degli obiettivi dello sviluppo sostenibile;
- strategie intersettoriali tra sanità e altri settori;
- partecipazione sociale;

- *health literacy*: competenze che migliorano le capacità delle persone di elaborare informazioni utili a vivere in modo più salutare.

Da questa pubblicazione, emerge una chiara evoluzione delle modalità di intervento verso strategie maggiormente efficaci e produttive, indirizzate non ai singoli individui o alle singole cause, bensì agli ambienti di vita delle persone, sia quelli fisici sia quelli che riguardano i rapporti, il lavoro e la comunità in genere.

Ad oggi, dunque, i contesti nei quali gli individui vivono sono i destinatari dell'intervento e ciò conduce, nell'ambito della promozione della salute, ad una forte interrelazione fra teoria, ricerca e prassi, in quanto la quasi totalità dei modelli teorici di riferimento, sia dell'approccio bio-psico-sociale sia di quello socio-ecologico, sono stati concepiti sull'urgenza di dare spiegazioni alle dinamiche comportamentali nell'ambito della salute e di scoprirne i nessi con l'ambiente sociale e fisico in cui tali comportamenti vengono messi in atto (Glanz *et al.*, 2008).

### **1.3. Educazione alla salute per la realizzazione degli obiettivi di promozione della salute**

Gli ampliamenti concettuali e i diversi significati di salute emersi nel tempo e alla base degli approcci di promozione della salute, implicano l'apporto dell'educazione alla salute, per lo sviluppo di strategie comunicative che promuovono al miglioramento dello stato di salute nella persona.

Nella Carta di Ottawa si afferma che: “la promozione della salute sostiene lo sviluppo individuale e sociale fornendo l'informazione e l'educazione alla salute e migliorando le abilità per la vita quotidiana. In questo modo aumentano le possibilità delle persone di esercitare un maggior controllo sulla propria salute e sui propri ambienti e di fare scelte favorevoli alla salute” (WHO, 1986).

L'educazione ad uno stile di vita sano è parte integrante nel modello biomedico, con la funzione di pura trasmissione di informazioni ed indicazioni terapeutiche fornite dal medico al paziente, per la sua fase di riabilitazione e per il mantenimento della propria salute una volta raggiunta la guarigione (information giving approach) (Guarino, 2008). L'educazione alla salute, era centrata, quindi, sulla pratica medico-clinica, basata sulla visione che il miglioramento delle conoscenze, sia di per sé l'unico possibile fattore di cambiamento dei comportamenti e considera le persone soggetti passivi, riceventi di informazioni “oggettive” da adottare in maniera acritica (Zani & Cicognani, 2000). Con il passaggio al paradigma bio-psico-sociale, è riconosciuta la centralità della persona di fronte alle scelte di salute e si valorizzano le sue possibilità decisionali sia rispetto ai comportamenti individuali sia rispetto alle azioni da intraprendere nella comunità. In questa prospettiva l'essere umano è considerato un soggetto “proattivo” piuttosto che “reattivo”,



ovvero teso a migliorare le sue condizioni di salute e di vita e non solo ad evitare i danni (Pietrantonio, 2001).

Il passaggio al modello bio-psico-sociale e lo sviluppo delle azioni di promozione della salute, basate sul riconoscimento dei fattori psicologici, sociali e culturali, oltre a quelli fisiologici, ha proposto l'educazione alla salute come: "opportunità di apprendimento costruite consapevolmente, che coinvolgono alcune forme di comunicazione ideate per conoscere meglio la salute, per migliorare le cognizioni e per sviluppare quelle capacità di vita che contribuiscono alla salute del singolo e della comunità" (WHO, 1988).

In questo contesto, l'educazione alla salute viene considerata una componente costitutiva delle politiche economiche, sociali, sanitarie e ambientali, nonché significativamente interconnessa alla promozione della salute (Mc Kenzie *et al.*, 2012), in quanto mira a "fornire alle persone conoscenze, atteggiamenti e abilità per prendere decisioni per migliorare la propria salute nell'ambito di una struttura sociale come la famiglia e la comunità" (Zani e Cicognani, 2000, p. 180).

Le campagne di informazione dei primi del Novecento, mirate a promuovere comportamenti positivi per la salute e riguardanti la cura di sé, l'alimentazione e la prevenzione di malattie, adottavano programmi di educazione alla salute basati sulla sola informazione e persuasione, al fine di trasferire efficacemente conoscenze ad un pubblico di massa (Friedman & Cohen, 2007).

Ma, interventi educativi che utilizzano il semplice passaggio di informazioni, risultano essere inefficaci nel determinare comportamenti corretti in termini di salute, inoltre come affermato da Dovigo (2009, pp. 37-38), "la delega agli esperti della competenza a decidere rispetto a campi dell'esperienza vitale che normalmente apparterrebbero all'individuo, alle famiglie e alle comunità porta ad erodere progressivamente la fiducia delle persone nella propria competenza ad assumersi la responsabilità delle scelte riguardanti la propria salute".

Pertanto, si determina il passaggio da una condizione di "dominanza" di alcune figure preposte in via esclusiva alla salvaguardia e alla garanzia della salute, come gli adulti educatori, gli insegnanti, i medici, le istituzioni sociali preposte, su altre che erano considerate "deficitarie", quali i giovani, pazienti o persone comuni, a una condizione di relazione paritaria fra questi soggetti "differenti" (Semeraro, 1999).

Questo approccio di educazione alla salute è stato influenzato, nei primi anni '80, da una prospettiva "salutogenica" che considera l'*eterostasi*, ossia che il disequilibrio e la sofferenza siano da considerare quali caratteristiche normali della vita quotidiana, per cui considera la salute come inserita all'interno di un *continuum*, in cui una persona, in qualsiasi fase si trovi, potrà sempre disporre di risorse e opportunità per spostarsi verso il polo opposto alla malattia (Mengheri, 2003). L'approccio salutogenico si contrappone alla prospettiva "patogenica", che si

basa sull'*omeostasi* quale condizione normale della vita e presuppone che la malattia insorge solo nel momento in cui intervengono fattori diversi a sovvertire l'equilibrio di base.

Attraverso l'ottica salutogenica si propone una visione "positiva" della salute che supera anche le strategie di prevenzione, volte a prevenire l'insorgenza della malattia e promuove aspetti intrinsecamente correlati con i fattori del benessere e il miglioramento della qualità della vita dei singoli e delle comunità.

Nell'accezione di Braibanti (2005), "pensare la salute" significa fornire uno stimolo verso la "salutogenesi" senza intaccare in alcun modo le tensioni costruttive di chi si fa carico di studiare la patogenesi. La vita come evoluzione qualitativa diviene allora una "ermeneutica sperimentale", in quanto forma ecologica del rapporto mente-corpo, sostenibilità, cittadinanza attiva, facoltà evolutiva e nello stesso tempo preventiva, co-costruzione di senso sociale.

Per tale ragione, la condizione di salute è influenzata dalle modalità con cui interagiscono le strutture corporee, le azioni di ciascuno, il grado di partecipazione e il coinvolgimento nelle situazioni di vita.

Da questa nuova interpretazione di salute emerge chiaramente che oltre alla "somministrazione" di informazioni, "occorre elaborare modalità interattive di approccio ai problemi, in cui la salute sia colta come un ambito che attiene principalmente agli stessi soggetti – qualunque sia la loro età, il loro genere, il loro ceto sociale, la loro nazionalità – che si sostanzia di contenuti anche in riferimento ai contesti e ai gruppi di appartenenza" (Petrillo, 2006, p.13).

Per raggiungere tale obiettivo, l'educazione alla salute si propone come "processo finalizzato all'apprendimento di quelle risorse di natura cognitiva, relazionale, emotiva, che possono aiutare l'individuo a reagire in modo positivo ai cambiamenti, sia quelli imposti, non voluti, non desiderati, sia quelli, invece, cercati, che nascono da una insoddisfazione, dal desiderare per sé qualcosa di altro rispetto all'esistente" (Lopez, 2004, p.7).

L'approccio educativo alla salute basato sullo "sviluppo personale" si realizza attorno a "quattro concetti principali: *pianificazione* (l'educazione alla salute come attività sistematica, orientata all'obiettivo e strategica, quindi non improvvisata né estemporanea); *apprendimento* (ruolo attivo del soggetto nel processo di acquisizione di conoscenze e competenze); *volontarietà* (comportamento come scelta, non come imposizione), *comportamento* (orientato all'azione)" (Braibanti & Zuino, 2007, p. 14).

In quest'ottica, l'educazione alla salute mira a modificare i comportamenti o i fattori interpersonali come gli atteggiamenti e le credenze attraverso esperienze di apprendimento pianificato e offre la possibilità volontaria, di acquisire informazioni e competenze necessarie allo scopo di migliorare la salute e il benessere personale (Zani & Cicognani, 2000; Braibanti & Zuino, 2006).

Affinché la persona possa attuare gli obiettivi dell'educazione alla salute deve sviluppare (Ingrosso, 2001):

- un'adeguata *health literacy*: insieme di abilità cognitive e sociali che gli consentano l'accesso, la comprensione e la capacità di usare le informazioni utili per il proprio benessere personale e sociale;
- un buon grado di *empowerment*: capacità di influenzare e controllare le risorse e il contesto;
- un set appropriato di *life skills*: cioè abitudini, capacità di scelta e conoscenze che lo mettano in grado di sviluppare dei comportamenti positivi ed efficaci rispetto alle domande e alle sfide della vita quotidiana.

A tal fine, gli interventi educativi finalizzati alla promozione della salute come dimensione globale della vita di ciascun individuo, dovranno essere programmati in senso trasversale, coinvolgendo professionalità e competenze diverse, che prenda inizio già dalle età più precoci (Pellai & Marzorati, 2001). Ciò indica come l'ambiente sociale non sia solo il “contesto” entro il quale l'individuo agisce ma abbia un ruolo di partecipazione ai processi di costruzione della conoscenza.

Pertanto, l'educazione alla salute deve comprendere ogni tipologia di comunicazione della salute strettamente dipendente dalle strutture organizzative, economiche ed ambientali che supportano il comportamento dei soggetti, dei gruppi o delle comunità e che portano allo stato di salute.

L'adozione da parte della persona di comportamenti considerati, a livello sanitario ma anche sociale e culturale, buoni, corretti e responsabili, a discapito di altri che in termini di salute vengono definiti dannosi, scorretti o a “rischio”, si costituisce come determinante con cui viene valutata la moralità, la bontà e la responsabilità del sé (Crawford, 1994). In quest'ottica la salute diventa una “componente fondamentale della personalità dal punto di vista dell'identità, del carattere, del successo personale” (Dovigo, 2009, p. 49), e può rappresentare “un elemento complesso che regola l'autovalutazione dell'individuo nell'insieme delle posizioni sociali assunte” (Ghedin, 2004, p. 39).

Nella cultura contemporanea, quindi, la salute assume un concetto molto più ampio che comprende accanto alla tradizionale definizione sanitaria (lo star bene fisicamente), quella psicologica soggettiva (il sentirsi bene, il sentirsi in uno stato di equilibrio emotivo e mentale), quella relazionale (sentirsi pienamente partecipi della vita sociale), quella economica (il disporre di risorse adeguate alla propria autorealizzazione) e quella spirituale (sentirsi in armonia con la vita e con il mondo per aver dato un senso non contingente alla propria esistenza) (Nanni, 1992). Da questa concezione di salute emerge il significato di benessere, partendo da quello semplice di “star bene”, tipico delle concezioni meramente e meccanicamente sanitarie, a quello più vicino

alla sua radice etimologica di “ben-essere”.

Il ben-essere viene concettualizzato come uno stato generale di appagamento e di soddisfazione per la propria vita associato alla capacità delle persone di rendersi protagoniste della tutela della propria salute (Huppert, 2005). È in questo senso che l’educazione alla salute, si delinea come educazione al ben-essere attraverso interventi educativi a partire già dai primi anni di vita, quali strumenti più idonei a sviluppare nelle nuove generazioni l’attenzione verso quei fattori che determinano il ben-essere individuale e collettivo (Elliott, 2004).

Tra i diversi contesti, la famiglia, la scuola e il gruppo dei pari sono considerati gli ambienti di vita più importanti, in quanto le azioni educative che in essi si vivono, sono quelle più incisive per la formazione dei giovani. Sapere, saper fare e saper essere costituiscono ambiti tra loro strettamente interrelati. Si riconferma, dunque, che la salute della persona non può essere considerata soltanto in relazione alla sfera corporea, ma richiede consapevolezza delle interrelazioni esistenti con la sfera psicologica e relazionale.

In tal senso, il focus dell’educazione diviene non solo la promozione della salute ma quello di promuovere ad una buona *qualità della vita*, definita dalla WHO come “percezione soggettiva che un individuo ha della propria posizione nella vita, nel contesto di una cultura e di un insieme di valori nei quali egli vive, anche in relazione ai propri obiettivi, aspettative e preoccupazioni” (WHO, 1998). In modo più pragmatico ed operativo, la qualità di vita può essere descritta da una serie di aree o dimensioni dell’esperienza umana, legate a molteplici aspetti dell’esistenza quali, la salute fisica e psichica, il livello di autonomia e indipendenza, le relazioni sociali e l’interazione con l’ambiente di vita (WHO, 1995). Il benessere globale dell’individuo può essere quindi considerato una costruzione sociale: “la salute è socialmente costruita nel contesto delle relazioni umane” e “i comportamenti salutari sono un aspetto dei comportamenti sociali” (Petrillo, 2006, p. 6).

Sulla base di queste evidenze, l’educazione alla salute si identifica come “la scienza e l’arte di aiutare le persone a cambiare il proprio stile di vita verso uno stato di ottima salute. Il cambiamento dello stile di vita può essere facilitato da una combinazione di sforzi tesi ad aumentare la consapevolezza, modificare il comportamento e creare ambienti che supportino buone pratiche di salute” (O’Donnel, 1989, p. 5).

#### **1.4. L’ empowerment per la promozione ed educazione alla salute**

La promozione ed educazione alla salute si presenta come un campo di studi ordinato, con un proprio sviluppo disciplinare e paradigmatico, che abbraccia un insieme associato di teorie, approcci e metodi e possiede, dunque, una propria prospettiva scientifica in grado di dare vita a

standard e pratiche professionali (Dovigo, 2009).

L'efficacia degli interventi di promozione ed educazione alla salute va quindi rintracciata in quei programmi che vanno aldilà del semplice passaggio di informazioni, rivolgendosi ai determinanti sociali dei comportamenti e alla possibilità di cambiamento verso stili di vita salutari. L'approccio passa da strategie comunicative unidirezionali, centrate sul sapere dell'esperto, a modalità più interattive e partecipative. La visione, in questo senso, conferma l'educazione alla salute non come un processo di trasmissione di informazioni dal portatore di sapere verso persone prive di conoscenze, quanto piuttosto un processo orizzontale e interattivo di scambio di informazioni.

Quindi, per proporre un programma di cambiamento comportamentale, bisogna considerare l'approccio della promozione ed educazione alla salute, basato sull'*empowerment*, il quale risulta il più efficace e maggiormente utilizzato (Zani & Cicognani, 2000; Lopez, 2004; Dovigo, 2009). Nell'ambito delle scienze della salute, vi sono diverse definizioni di *empowerment*, da quella generale di "qualsiasi processo attraverso il quale gli individui, gruppi o comunità possono esercitare un maggiore controllo sugli aspetti della vita quotidiana nel proprio ambiente fisico e sociale" (Pietrantonio, 2001, p. 124), a quella più articolata di "concetto multilivello alla cui determinazione e sviluppo concorrono tre dimensioni fondamentali: individuale, organizzativa e sociale o di comunità" (Zimmermann & Rappaport, 1988, p. 726). Secondo quest'ultima prospettiva, l'*empowerment* "unisce in sé il valore individuale e collettivo del concetto di salute, in quanto la crescita e la responsabilizzazione cui fa riferimento non è autoreferenziale ma diretta al miglioramento dell'ambiente fisico e antropico in cui si vive. [...] L'*empowerment* è individuale e collettivo allo stesso tempo: è individuale, perché fa riferimento al soggetto, al suo essere nel mondo ma anche al suo esserci, vivere i contesti, agendo su di essi, modificandoli in funzione di se stesso; è collettivo perché questo esercizio positivo di potere è finalizzato sì all'autodeterminazione ma anche al cambiamento e al miglioramento dei molteplici e variegati luoghi in cui il soggetto vive" (Lopez 2004, p. 8).

In quest'ottica, in cui ambiente e persone si modificano continuamente nella transattività del loro rapporto, per cui la salute e il benessere sono condizionati non solo da fattori individuali ma anche sociali e ambientali, il modello di promozione della salute fondato sull'*empowerment* trova particolare sostegno nella teoria socio-cognitiva di Bandura: "è possibile infatti favorire la capacità volontaria di prendere decisioni e compiere scelte libere solo se tale azione coinvolge contemporaneamente le persone e il loro contesto" (Dovigo, 2009, p.71).

Lo sviluppo delle potenzialità degli individui nel poter compiere scelte di salute sotto il loro diretto potere dipende anche da condizioni sociali, economiche e politiche favorevoli, infatti, nell'ambito del modello socio-ecologico, il punto centrale per lo sviluppo dell'*empowerment* è

l'interconnessione tra educazione e politiche pubbliche per la salute, che dovrebbero costituire la premessa per la creazione di contesti favorevoli alle condizioni di salute (Dovigo, 2009).

Nell'ambito del modello bio-psico-sociale, che considera invece l'educazione alla salute finalizzata a "promuovere quelle strategie di natura comportamentale e cognitiva che mettono gli individui nelle condizioni di far fronte a situazioni che provocano stress" (Lopez, 2004, p. 19), si parla invece di *self-empowerment*, o di approccio centrato sullo "sviluppo personale", che punta al miglioramento delle competenze e delle capacità decisionali (Zani & Cicognani, 2000).

Il *self-empowerment* si sviluppa attraverso tre processi: attribuzione, valutazione e prefigurazione (Piccardo, 1995). Il processo di attribuzione si riferisce all'insieme di spiegazioni che una persona cerca di dare all'evolversi degli eventi della propria vita; la valutazione, riguarda le credenze personali riguardo alla possibilità di successo di un'azione; la prefigurazione, permette invece di poter fare delle previsioni sulla performance dell'azione.

Questi processi possono essere influenzati da fattori di natura socio-cognitiva, tra cui i più importanti, secondo Lopez (2004) l'autoefficacia, ma anche competenze di *coping* e autostima (Zucconi & Howell, 2003). Come, l'autoefficacia, ossia la convinzione circa le proprie capacità (Bandura, 1997) e il *coping*, riferito al tentativo della persona di mantenerne il controllo (Prentice Dunn & Rogers, 1986; Petrillo & Caso, 2008), infatti anche l'autostima, considerata come il valore che le persone attribuiscono a sé stesse (Coopersmith, 1967), incide, contribuendo alla crescita del *self-empowerment*, sulla capacità di intraprendere e mantenere comportamenti di salute (Dovigo, 2009).

Collegato alle dimensioni dell'autoefficacia, dell'autostima e del *coping*, è il fenomeno dell'impotenza appresa (Seligman, 1975), che si realizza nel momento in cui la persona considera il suo comportamento ininfluenza sugli eventi che gli accadono, quindi non attribuisce i successi al proprio merito e perde la motivazione ad agire, assumendo un atteggiamento passivo (Seligman, 1975).

Alla luce di tali riferimenti teorici, può essere letta la definizione di *empowerment*, come un costrutto complesso che indica l'insieme di conoscenze, competenze, modalità relazionali, che permette a individui e a gruppi di porsi obiettivi, di elaborare strategie per raggiungerli, utilizzando risorse esistenti (Putton, 1996).

Nelle teorie pedagogiche di Paulo Freire, secondo Dovigo sono rintracciabili le radici epistemologiche della prospettiva educativa basata sull'*empowerment*, da lui chiamata "prospettiva critica di educazione alla salute". In *La pedagogia degli oppressi* (1971), Freire evidenzia come le persone debbano da un lato liberarsi dalle limitazioni socioeconomiche imposte dal potere politico, e dall'altra accrescere la consapevolezza di poter intervenire attivamente, con le proprie risorse e capacità, per raggiungere questa liberazione. Si tratta di un

processo emancipativo, chiamato da Freire “coscientizzazione”, che può essere raggiunto con lo sviluppo di una coscienza critica nelle persone, che porti poi al piano dell’azione. Per avviare questo processo è necessario sollecitare nelle persone, le capacità sia cognitive che affettivo-relazionali, attraverso un approccio educativo, chiamato dialogico, basato sul porre problemi, che attivi un coinvolgimento diretto della persona, nella ricerca di risposte adeguate e l’acquisizione del sapere. Questo metodo, che prevede un apprendimento reciproco tra i partecipanti al processo educativo, rende le persone protagoniste della realizzazione della propria coscienza e della propria conoscenza, rivoluzionando il concetto di discente come soggetto passivo, proprio di una prospettiva educativa gerarchica finalizzata a favorire l’oppressione politica. Freire nel testo successivo, *Teoria e pratica della liberazione* (Freire, 1972) propone un’educazione finalizzata a promuovere l’*empowerment* delle persone e quindi la loro partecipazione al controllo sulle proprie vite e sui processi della comunità di appartenenza, che si traduce nell’esercizio di un potere condiviso indirizzato, nell’ottica della promozione della salute, a garantire la libertà delle persone nella gestione dei propri bisogni per una miglior qualità della vita.

Il processo di coscientizzazione di Freire, è stato messo in atto con successo in molti interventi di promozione della salute, che puntavano sul potenziamento del *self-empowerment* come fattore di cambiamento.

Infine si deve sottolineare che lo sviluppo dell’*empowerment*, secondo una prospettiva freireiana per l’educazione alla salute, soprattutto quando viene rivolta alle giovani generazioni sia in contesti formali che informali, è associato al possesso delle *life skills* (Zani & Cicognani, 2000; Lopez, 2004; Dovigo, 2009), che la WHO (1993) definisce come “capacità di adattamento e di comportamento positivo che permettono agli individui di affrontare in maniera efficace le esigenze e le sfide della vita quotidiana. [...] abilità personali, interpersonali, cognitive e fisiche che consentono alle persone sia di controllare e orientare la propria vita, sia di sviluppare la capacità di vivere con e di produrre cambiamenti nel proprio ambiente”.

Tra queste abilità, che possono aumentare e modificarsi nel tempo, a seconda delle caratteristiche sociali e ambientali dei vari contesti a livello globale, la WHO (1993) specifica:

- *decision making*, ossia la capacità di prendere decisioni appropriate attraverso la valutazione delle possibili conseguenze delle stesse;
- *problem solving*, abilità di affrontare e risolvere in modo costruttivo i problemi quotidiani attraverso il riferimento all’esperienza passata e allo sviluppo di nuove soluzioni;
- *pensiero critico*, relativo alle capacità di analizzare e comprendere la natura e le situazioni in modo analitico esplorando le possibili alternative e trovando soluzioni originali;

- *comunicazione efficace*, che concerne la competenza di esprimersi in modo appropriato alla situazione e all'interlocutore sia a livello verbale che a livello non verbale;
- *autoefficacia*, come convinzione di poter organizzare efficacemente una serie di azioni necessaria a fronteggiare nuove situazioni, prove e sfide;
- *capacità di relazioni interpersonali*, ovvero di iniziare, mantenere e sviluppare una relazione con un'altra persona;
- *empatia*, che riguarda la capacità di saper discriminare e condividere le emozioni degli altri; la gestione delle emozioni e dello stress, per riconoscere e regolare le proprie emozioni e gli stati di tensione;
- *gestione delle emozioni*, ossia la capacità di riconoscere e gestire le emozioni suscitate dai diversi contesti di vita;
- *gestione dello stress*, relativa alla capacità di sviluppare strategie di *coping* e di fronteggiare quindi le situazioni stressanti della vita quotidiana.

L'*empowerment*, dunque, rappresenta un percorso che, una volta attivato dura tutta la vita e consente di formare persone indipendenti e con maggior potere decisionale, che si mostreranno propense ad adottare comportamenti di salute, e soprattutto saranno maggiormente in grado di resistere alle eventuali pressioni esterne verso comportamenti malsani (messaggi mediali, modelli sociali, strategie economiche, ecc...).

L'insieme di pratiche e modelli di comportamento durevoli con una certa coerenza nel tempo, costituiscono lo stile di vita individuale, e l'efficacia dell'intervento educativo è rappresentata non tanto dal cambiamento di comportamento, quanto dalla qualità del processo attraverso cui la persona arriva a prendere la decisione (Zani & Cicognani, 2000).



## **Capitolo 2. *L'educazione alimentare: contesti e prospettive***

### **2.1. Educazione alimentare: l'alimentazione da bene primario a scelta di consumo**

Nella nostra società, l'alimentazione riveste un ruolo determinante, nel delineare la qualità complessiva della vita e la tutela della salute di un individuo, oltre ad essere fonte di riflessione, indice di un processo storico, culturale e sociale.

Il “mangiare” è un'azione propria dell'essere umano, che per le specifiche modalità in cui avviene, rappresenta un elemento distintivo e peculiare dell'uomo rispetto alle bestie (Fullat, 2002).

L'uomo fin dalla sua comparsa sulla Terra, per sopravvivere, ha dovuto stabilire e interagire con l'ambiente che lo circondava, modificando tutto ciò con cui è venuto in contatto e di conseguenza ha tramutato la sua naturalità in culturalità (Eibl-Eibesfeldt, 1993).

La capacità degli uomini di manipolare la natura ha segnato una tappa di straordinaria importanza, in particolare con la scoperta del fuoco che, utilizzato in tanti modi, ha dato luogo a sviluppi culturali, specialmente in campo alimentare.

La cottura del cibo, infatti, marca simbolicamente una transazione tra natura e cultura, in quanto il cibo una volta elaborato assume significati, valori diversi a seconda della cultura e dell'identità di un popolo, oltre ad essere veicolo di socializzazione e di convivialità e di affermazione delle proprie radici (Di Renzo, 2005).

L'alimentazione è stata condotta sulla base delle risorse rese disponibili dal territorio in cui l'uomo viveva. Il territorio, infatti, ha sempre influenzato l'alimentazione dei diversi gruppi etnici e come affermava Fullat “il cibo di un posto riassume la geografia e la storia di una regione. Non è qualcosa di fortuito o casuale” (Fullat, 2002, p. 39).

In tal senso, attraverso il cibo, elemento indispensabile per la sussistenza, ogni popolo esprime la propria “cultura materiale, che varia con la lingua, il territorio abitato e il modo di abitarlo, le relazioni che si instaurano fra le persone e gli usi di una data popolazione, i modelli familiari e gerarchici. Conoscere questa realtà (...) significa conoscere meglio se stessi” (Finocchiaro, 2004, p. 193).

Nelle società e culture tradizionali segnate da guerre, epidemie e carestie, l'approvvigionamento delle risorse alimentari era la prima preoccupazione dell'uomo (Montanari, 2004). Pertanto il cibo come bisogno primario per sopravvivere diventa prima di tutto desiderio di quantità di cibo. Da qui un atteggiamento mentale e culturale che si traduce nel corso del tempo in diversi gesti culturali, valenze simboliche, stili di vita, comportamenti sociali e alimentari, tale da considerare

l'alimentazione "la prima occasione per gli strati dominanti della società di manifestare la loro superiorità": attraverso il lusso e l'ostentazione alimentare essi esprimevano "un comportamento di classe" (Jacques Le Goff, 1982, pp. 292 - 439).

Nei secoli successivi, si sono alternate diverse correnti di pensiero e cultura e la quantità di cibo e l'essere grasso/magro, hanno assunto diversi significati sociali, culturali e ideologici, non senza conoscere le malattie alimentari legate al deficit delle classi povere.

Nel Settecento, la borghesia intellettuale ha portato all'esaltazione del magro in opposizione al grasso; il magro simboleggiava produttività ed efficienza in contrapposizione all'ozio e all'ottusità dell'aristocrazia tradizionale.

In quest'ottica, l'alimentazione si sviluppa come dimensione relativa alle pratiche fondamentali del sé, orientate alla cura mediante il costante nutrimento del corpo con cibi considerati culturalmente appropriati, che oltre a costituire una fonte di piacere, agiscono anche simbolicamente come materie prime per mettere in risalto l'identità di un individuo a se stesso e agli altri (Lupton, 1999).

Alla fine del Settecento, al contrario di quanto accadeva nelle società tradizionali, i luoghi e i soggetti della produzione non sono più gli stessi di quelli del consumo, a causa dell'urbanizzazione, e dell'industrializzazione, in quanto, gli uomini trasferiti dalle campagne nelle città, impegnati tutto il giorno a lavorare nelle industrie, perdono la loro autosufficienza alimentare. L'industria necessita di consumatori e sollecita l'allargamento sociale del mercato degli alimenti, determinando una vera e propria rivoluzione dei consumi e una maggiore "democraticità" di cibo, così, mangiare molto ed essere grassi perde la sua valenza sociale di superiorità e privilegio e rimane una pratica confinata alle tavole popolari, come riportato da Montanari (2004, p. 89), "domina una certa paura di non poter mai farsi abbastanza onore".

Nella prima metà del Novecento, si passa al modello alimentare del corpo magro e all'attenzione verso il fattore salutare, per poi nuovamente tornare ai modelli alimentari tradizionali, in quanto con la guerra torna prepotente la paura della fame.

Ma nel giro di pochi decenni, ci si accorge che la paura legata alle malattie da carenza, che da sempre hanno colpito il maggior numero delle popolazioni, cedono il passo a quella dell'eccesso di cibo, che introducono conseguenze a livello sociale e di salute.

Si presentano così, sulla scena contemporanea, l'obesità e le altre malattie del "benessere" legate alla cattiva alimentazione e agli stili di vita scorretti, tra cui quelle cardio-cerebro-vascolari, il diabete e i tumori, che rappresentano il principale fattore di rischio per la salute dell'uomo.

In quel momento, in quasi tutti i Paesi del mondo, si registra una crescita vertiginosa del fenomeno obesità, dato che ha spinto la European Association for the Study Of Diabetes (EASD) a riconoscere la prevenzione ed il trattamento dell'obesità "il più importante problema di salute

pubblica in tutto il mondo”.

La dieta mediterranea o modello di alimentazione mediterranea, non esonera l'Italia da tale problematica, che si posiziona tra i primi paesi in Europa per obesità infantile (un bambino su tre è in sovrappeso, uno dei tassi più elevati dell'area Ocse, Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico, al terzo posto subito dopo Usa e Grecia). Secondo le stime dell'Adi (Associazione Italiana di Dietetica e Nutrizione Clinica) “entro il 2025 in Italia ci saranno 20 milioni di obesi, e si potrebbe affermare che il 50% della popolazione ha qualche problema con il proprio peso”.

Da ciò deriva la coscienza che nonostante il nutrirsi risponda ad una necessità biologica che si protrae per tutta l'esistenza dell'individuo, e che incide sul suo sviluppo fisico e mentale, sul rendimento e la produttività, e, quindi, sul suo stato di salute e di benessere complessivi, la stretta relazione tra alimentazione e stato di salute, richiede l'intervento di una azione educativa, in quanto un consumo alimentare scorretto e non orientato potrebbe comportare rischi per la salute dell'individuo.

A partire dagli anni '60 del secolo scorso, l'educazione alimentare si colloca in progetti, iniziative didattiche, studi descrittivi e ricerche-intervento legate soprattutto alla scuola e all'informazione sanitaria (MIUR, 2011), con lo scopo di trasmettere la conoscenza delle esigenze nutrizionali del proprio organismo e quindi del valore nutritivo dei prodotti alimentari e della loro qualità, per giungere alla creazione ed al consolidamento nella persona di un corretto ed adeguato modo di alimentarsi, affiancato da uno stile di vita dinamico ed attivo, condizioni indispensabili per un buono stato di salute complessivo.

La WHO definisce l'educazione alimentare: “il processo informativo ed educativo per mezzo del quale si persegue il generale miglioramento dello stato di nutrizione degli individui, attraverso la promozione di adeguate abitudini alimentari, l'eliminazione dei comportamenti alimentari non soddisfacenti, l'utilizzazione di manipolazioni più igieniche degli alimenti e un efficiente utilizzo delle risorse alimentari” (WHO, 1998).

Dalla definizione stessa, si evince, come l'educazione alimentare, nei suoi interventi educativi, è finalizzata ad informare e formare la persona della distinzione esistente tra alimentazione e nutrizione, che rimanda alla riflessione del concetto di alimentazione nella sua evoluzione storica e culturale.

Sebbene “alimentazione e nutrizione” vengano spesso utilizzati come sinonimi, sono termini tra loro molto differenti perché rimandano a prospettive ed interpretazioni diverse sulle pratiche dell'assumere cibo e del bere (Bisquerra, 2013).

Per “alimentazione” si intende un insieme di atti volontari e coscienti che hanno come scopo la preparazione e l'ingestione degli alimenti nella vita quotidiana; in questo senso l'alimentazione

appare legata strettamente con l'ambiente (socio-culturale, educativo, geografico) e finisce per determinare le abitudini alimentari/dietetiche e gli stili di vita delle persone.

La "nutrizione", invece, viene definita come un insieme di fenomeni e di atti involontari che avvengono dopo l'ingestione del cibo, vale a dire: la digestione, l'assorbimento nel sangue delle componenti e dei nutrienti del cibo stesso e la loro assimilazione nelle cellule dell'organismo. Quindi, la nutrizione è intesa anche come "scienza" che studia la relazione esistente tra gli alimenti che vengono ingeriti dall'uomo e la salute (Douglas, 1985).

Da questa distinzione è evidente come il problema della cosiddetta educazione alimentare sia caratterizzato da una dinamica tra una dimensione fisiologica da una parte, ed una socio-culturale dall'altra. Il concetto di alimentazione-nutrizione è interpretato come uno strumento che da un lato guarda solo alla mera dimensione fisiologica dell'essere umano e dall'altra pone il corpo come persona ed esistenza, come soggetto che implica una libertà, coscienza e responsabilità.

Pertanto, l'alimentazione-nutrizione si pone come una "situazione esistenziale", che in quanto tale consente di superare la dicotomia fra "fisiologico" e "culturale", e assumere un'ottica interdisciplinare, per evitare di incorrere nel rischio di una visione parziale e riduzionistica di questa pratica umana, tale da poter rendere coscienti e responsabili delle implicazioni etiche e valoriali che l'alimentazione comporta per gli esseri umani (Giugni, 1986).

L'aspetto appena descritto, dimostra quanto sia importante, affiancare lo studio dei principi di base della scienza dell'alimentazione, relativi alla fisiologia della nutrizione e alla combinazione degli alimenti, all'ambito pedagogico, relativo allo studio delle determinanti comportamentali, sociali e culturali, che insieme concorrono a formare l'atteggiamento alimentare.

In questa prospettiva, gli interventi di educazione alimentare si sviluppano nell'ottica di integrare progressivamente gli aspetti fondamentali dei rapporti uomo/salute-cibo-cultura/ambiente, così da comporre un percorso a spirale che accompagni gli individui, dalla Scuola dell'Infanzia in poi, all'acquisizione di un adeguato grado di consapevolezza e di capacità critica e operativa, rispetto alla complessità dell'atto alimentare (MIUR, 2011).

L'educazione alimentare assume, allora, il concetto di "educazione alimentare permanente", seguendo l'individuo nelle varie e successive tappe della sua vita, affrontando il tema dell'alimentazione nel modo più razionale, continuativo, incisivo ed efficace, al fine di dare ad ogni individuo di ogni età e livello sociale una ben precisa coscienza alimentare.

La comprensione del connubio alimentazione-salute, alla base dell'educazione alimentare, suscita sempre maggiore attenzione da parte di istituzioni, media, settore agroalimentare e in particolare dal consumatore. Non è un caso, che tra i fattori che, a livello internazionale, hanno influenzato, in modo significativo, il processo di scelta dei prodotti alimentari negli ultimi

decenni, emerge la preoccupazione dei consumatori per il rapporto alimentazione e benessere. Anche in Italia, i risultati di una ricerca Nielsen 2009 hanno evidenziato come, i presupposti salutistici, siano la determinante principale nel condizionare le scelte alimentari.

L'educazione alimentare, che si è realizzata nel tempo, nei contesti formali e informali, ha confermato per cui in parte la sua efficacia, rendendo il consumatore, nonché l'educando, più consapevole ed esigente nella ricerca di un prodotto che sia "su misura" alle sue necessità, interessato e attento alla qualità e alla sicurezza degli alimenti e al loro impatto sulla salute, in un mercato la cui offerta è sempre più frammentata e difficile da comprendere.

Questo approccio ha determinato nella persona, una nuova idea di qualità del cibo, che oltre a dover nutrire, deve essere sicuro, deve piacere, deve appagare. Come riporta Fabris (1995), la "qualità del cibo" è la rispondenza degli attributi dell'alimento alle necessità del consumatore, pertanto è certo che ogni consumatore, per mezzo dell'attività di consumo, ha come fine il soddisfacimento dei propri bisogni in base ad una personale scala di priorità.

Nella prospettiva dell'educazione alimentare, si verifica una transazione dalla modernità, caratterizzata da interventi che finiscono col privilegiare l'oggettività a svantaggio della soggettività, alimentando atteggiamenti conformistici tipici del vivere e dell'agire di riflesso, alla postmodernità, che richiede assunzione di autonomia e di responsabilità nelle scelte e nei comportamenti, intesa come capacità dell'uomo di affrontare l'incertezza sia innovando sia adattandosi al mutare degli eventi per raggiungere i traguardi auspicati (Bochicchio, 2013).

In quest'ottica, come ha confermato Gardner (2011), è avvenuto un cambiamento di mentalità, una *forma mentis* adeguata alla mutua realtà, necessaria per affrontare le incertezze e le nuove sfide della società, dove l'uomo è chiamato a compiti più impegnativi, e che l'educazione può e deve contribuire a migliorare.

Attualmente, l'industria alimentare offre sul mercato una vasta gamma di prodotti con valenze salutistiche che finiscono spesso per essere fallimentari, in quanto trovano smentite alla propria "valenza organolettica e soprattutto nutrizionale" nelle dinamiche di acquisto di un consumatore, il quale, tuttavia, risulta in possesso di un repertorio informativo, ancora incompleto, impreciso o contraddittorio, incapace quindi di effettuare scelte coerenti al suo sistema di preferenze.

Pertanto, il passaggio da una società moderna in cui l'alimentazione, riguardava solamente il consumo di alimenti primari utili ad "alimentare-nutrire" la salute della persona, ad una società postmoderna, dove l'alimentazione è intesa come atto di consumo consapevole e orientato allo stato di benessere, determina un approfondimento necessario, all'interno degli interventi metodologici di educazione alimentare, con una educazione al consumo alimentare.

Nella postmodernità, il consumatore, da vicario della produzione diventa protagonista in una serie di attività che implicano stili di vita, uso del tempo e della propria energia, oltretutto

investimento in conoscenza ed informazione, capacità di relazionarsi con gli altri e senso della propria identità (Parricchi, 2015).

Analisi sociologiche (Di Nallo & Paltrinieri, 2006) rilevano, infatti, che nella società postmoderna il “consumo” come categoria legata al “bisogno” è tendenzialmente superato. La razionalità, che gli economisti hanno sempre considerato alla base dell’azione del consumatore, è stata quindi superata dalle emozioni come guida per le decisioni ed i comportamenti (Codeluppi, 2008).

La grande disponibilità di prodotti, ha rafforzato la relazione tra prodotto e “status”, cioè l’utilizzo di un prodotto piuttosto che un altro, avendo lo scopo di affermare la propria condizione sociale attraverso il processo di “identificazione” del prodotto con lo stile di vita della persona. Un grande impegno, sul piano educativo risulta essere, quindi, il passaggio dal “consumismo non ragionato” al “consumo cosciente, consapevole”, dallo sviluppo a tutti i costi, allo sviluppo sostenibile (Bauman, 2007).

Se “qualità della vita” e “benessere” sono concetti relativi per cui, ogni persona ne elabora un’interpretazione personale, questo non esclude, ma anzi promuove il fatto che, una formazione di base per l’elaborazione di una propria concezione vada educata e incoraggiata attraverso gli stimoli e le azioni a cui gli individui vengono coinvolti.

Il problema educativo si pone in quanto non tutti i consumatori, riescono a filtrare in modo critico i messaggi che arrivano dall’industria e dal settore pubblicitario. I cittadini, soprattutto le giovani generazioni, necessitano di informazione ed educazione, in modo da rendersi consapevoli delle conseguenze delle scelte effettuate.

Un momento critico per il consumatore alimentare è in particolare la lettura dei *nutrition e health claim* proposti in forma semplice da comprendere ma spesso decettivi, in contrapposizione ad etichette che pur riportando il reale contenuto del prodotto, rimangono poco efficaci ai fini informativi perché di difficile lettura per molti.

Si tratta di un fenomeno diffuso e pericoloso, in quanto l’asimmetria e l’incompletezza di informazione con la confusione che genera, porta a scelte alimentari e modelli di consumo sbagliate, diventando complici delle problematiche salutari della società dell’abbondanza, oltre ad impattare negativamente sull’aspetto culturale, antropologico e organolettico del cibo, con forti ripercussioni sull’economia del paese.

L’educazione al consumo e nello specifico al consumo alimentare, dovrebbe essere una componente fondamentale dell’educazione generale, per supportare il cittadino nell’organizzazione della propria vita quotidiana in modo sostenibile e nel rispetto delle risorse disponibili.

Un'educazione al consumo ben strutturata ed organica rappresenta quindi un modo per incoraggiare ogni individuo ad analizzare e prendere decisioni a livello personale, in termini di bisogni ed esigenze, e a livello comunitario. Ciò che differenzia l'educazione al consumo alimentare dalla mera informazione dell'educazione alimentare, è proprio l'insegnamento di determinate competenze, che gli permettano di fare uso di tale informazione e prendere definitivamente una decisione ponderata.

Le condizioni per conseguire un progetto di benessere personale e sociale realistico e contestualizzato sono rintracciabili nelle capacità di (Parricchi, 2015):

- saper leggere l'ambiente;
- interpretare correttamente i propri bisogni;
- dare forma e nome ai propri desideri;
- saperli perseguire con progettualità.

Le esperienze e i desideri dei ragazzi, i consumi e i prodotti che fanno parte della loro vita quotidiana rappresentano il punto di partenza di itinerari di riflessione e apprendimento, che prendono avvio fra gli scaffali di un negozio, ma generano curiosità, motivazioni e un desiderio di approfondimento e di ricerca, che continueranno a scuola, ben oltre il tempo dedicato a una lezione.

Nelle scuole esistono molte attività proposte dagli insegnanti che sono riconducibili all'educazione al consumo alimentare, come strumento per informare e responsabilizzare i consumatori, come tali e come cittadini del proprio paese, ma che non sono valorizzate, né categorizzate essendo sia trasversali che non formalizzate.

Pertanto, si configura come obiettivo principale dell'educazione alimentare quello di sviluppare una coscienza critica in grado di far comprendere alla persona che l'alimentazione è un fattore di umanizzazione e coscientizzazione, come riportato dal pedagogista Paulo Freire (1971-1972), in una duplice direzione. Questa duplice direzione è, al tempo stesso "cognitiva", perché riguarda nell'uomo la comprensione della propria condizione antropologica di persona che ha bisogno di assumere cibo per vivere e dei significati culturali e sociali che l'alimentazione implica, ed "affettivo-relazionale", perché si prospetta come presa di coscienza da parte dell'uomo della responsabilità che l'alimentazione comporta non solo nei confronti del suo sviluppo e della sua crescita personale ma anche verso gli altri esseri viventi e l'ambiente circostante.

Per la realizzazione di questo obiettivo sociale, la pedagogia si interroga continuamente, quale scienza primaria finalizzata allo studio dell'educazione dell'uomo, sempre più in prospettiva di *lifelong learning*.

## 2.2. Scenari e fattori di cambiamento dell'educazione alimentare

Il significato culturale e sociale dell'alimentazione, ha inevitabilmente seguito l'evoluzione storica, con le sue vicende, i nuovi stili di vita, le nuove modalità e tempi di socializzazione, non ultimo, l'interesse economico che ruota intorno alla produzione industriale agroalimentare e al comparto dei cibi pronti (food service).

Diversi sono gli scenari, in cui si collocano gli interventi e le strategie educative, influenzati da fattori di cambiamento dell'alimentazione, di natura sociale, economica, demografica e culturale, nella società post-moderna.

Nel tempo, l'alimentazione si è sempre più adattata *ai contesti* e alle *esigenze della vita contemporanea*, caratterizzati da una destrutturazione della famiglia tradizionale, formata da un numero sempre più ridotto di componenti, con un aumento crescente delle famiglie mononucleari; oltre, a modificazioni strutturali interne alla famiglia, quale il ruolo delle madri per esempio o negli orari di lavoro e quindi, nella percezione del valore simbolico del cibo.

La società, infatti, è sempre più caratterizzata da una maggiore occupazione femminile, pertanto il tempo da dedicare all'acquisto e preparazione dei pasti è sempre più scarso, determinando la tendenza a dedicarsi alla preparazione dei cibi nel fine settimana o nella scelta di prodotti a lunga conservazione e prodotti definiti "time saving" di facile e veloce preparazione.

Inoltre, la distanza fra luogo di lavoro o di studio e luogo di residenza, rende sempre più difficoltoso, se non addirittura impossibile, il rientro a casa per la pausa pranzo, determinando la tendenza ai pasti fuori casa e cibi già pronti, nonché una minore attenzione all'importanza del processo di alimentazione personale quotidiano.

Questi fattori di cambiamento hanno determinato sullo scenario contemporaneo la mancanza del carattere di commensalità e convivialità dell'alimentazione e della sua implicita educazione alimentare. La commensalità, definita da Fishler (2011, p. 528) come "insieme di persone che mangiano ad una stessa tavola-mensa" è una delle più importanti manifestazioni della socialità umana. Il cibo va oltre il bisogno fisiologico-nutrizionale: la condivisione dello stesso cibo all'interno del nucleo familiare, introducendo le persone nella stessa comunità, oltre a renderle membri della stessa cultura, le mette in comunicazione (Di Rienzo, 2005).

L'idea del mangiare insieme significa far parte insieme di qualcosa, condividere una determinata esperienza, il che si avvicina bene al termine *convivium*, identificando il vivere insieme con il mangiare insieme. Montanari (1991) parla di *con-vivio* come "espressione dell'uomo sociale", significa vivere insieme, in quanto l'uomo si alimenta non solo per soddisfare un bisogno ma per trasformare tale occasione in un momento di socialità. La dimensione del convivio intorno ad una tavola rappresenta uno strumento comunicativo e sociale, per mostrare, stabilire e mantenere rapporti interpersonali (Douglas, 1985), per cui il cibo diventa mediatore di relazioni, luogo di



unione e condivisione, nonché di educazione.

Come afferma Teti (1999, p. 88), “(...) È attorno alla tavola che si formano e si cementano gruppi; a volte si tessono trame, si stabiliscono affari, si fanno promesse e giuramenti, attorno alla tavola si creano e si consolidano amicizie e rapporti”.

L’aspetto rituale del momento vissuto in cucina e a tavola è stato modificato inesorabilmente, distorcendo anche la capacità di “conoscere e riconoscere” gli alimenti, il loro gusto e le loro proprietà nutrizionali. Tale aspetto è stato rafforzato, inoltre, dal condizionamento operato dai *mezzi di comunicazione di massa*, che rappresenta un altro fattore determinante di cambiamento dell’educazione alimentare.

Risale al 1952 la nozione “Tv dinner” da parte di Swanson & Sons, un’azienda di cibo congelato che propose pratiche di produzione moderne per offrire alimenti sempre più veloci da trovare, preparare, consumare e nutrire. La comunicazione pubblicitaria ha, inevitabilmente, influenzato le scelte alimentari dei consumatori in funzione degli interessi economici delle grandi *corporation* e aziende di prodotti alimentari, spesso a scapito della salute stessa dei consumatori (Pettigrew *et al.*, 2012).

Numerose ricerche dimostrano, infatti, che i messaggi mediali costituiscono uno tra i fattori ambientali che esercitano maggiore influenza sui comportamenti di salute delle giovani generazioni (Signorelli, 1993; Brown & Walsh-Childers, 2002; Finnegan & Viswanath, 2008; Strasburger *et al.*, 2010, 2012; Witchell & Sheeshka, 2011); in particolare, il report della WHO e della FAO Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases (2003), pone la pubblicità di alimenti ad alta densità calorica tra le cause probabili dell’obesità, invitando gli Stati membri a considerarlo un settore su cui intervenire.

L’esperienza televisiva continua ad essere, ancora oggi, la “prima esperienza mediatica” dei bambini, ed in un certo senso quella che condizionerà tutte le altre. Il bambino guarda la tv facendo altre cose e passando da un canale all’altro con disinvoltura, costruendosi una propria visione, attraverso un’opera di “bricolage” di messaggi e significati che ha tratto dalle sequenze televisive per lui più coinvolgenti, interpretando quella frammentarietà, euforia e presentificazione del tempo, che caratterizzano l’estetica visiva postmoderna (Canova, 2000).

Come sostiene Galliani (2009, p. 17): “il mondo dei media intercetta bisogni autentici e urgenti di immaginario, di avventura, di sentimento, di divertimento, di gioco, di comicità, di informazione con i vecchi media e quelli di riconoscibilità entro il gruppo di pari, di comunicazione immediata di stati d’animo, di emozioni, di pensieri, di ricerca e costruzione di identità per contrastare il disadattamento, connesso a difficili compiti di sviluppo, con i nuovi media”.

Pertanto, ancora oggi, la presenza di questi interessi ha richiesto alla persona la capacità di

sviluppare una coscienza critica nei confronti dei consumi e di smascherare gli interessi latenti che si nascondono nella vendita dei cibi e delle bevande.

Il cambiamento delle esigenze della vita contemporanea e l'effetto mediale dell'industria pubblicitaria moderna, ha favorito un'offerta gastronomica sempre maggiore, orientata al benessere e basata sul food service, determinando nella persona confusione e incertezza, in relazione al concetto della corretta ed equilibrata alimentazione, e quindi, di “dieta”.

Questo fattore di cambiamento, è dovuto ad una distorsione nel tempo del concetto di “benessere”, ciò che noi definiamo la “buona salute”, il quale nel passato era rappresentato da un equilibrio fra le esigenze dell'anima, realizzate attraverso una corretta e precoce *paidèia*, e quelle del corpo, attraverso un altrettanto corretta e precoce *diàita*.

La dieta, dal latino *diaeta*, a sua volta dal greco *diàita*, “modo di vivere”, è definita come pratica fondamentale per uno “stile di vita sano” e un mezzo per perseguire il benessere personale; in particolar modo nei confronti dell'assunzione di cibo, è l'insieme degli alimenti che si assumono abitualmente per la nutrizione: lo spettro alimentare.

Quindi la *diàita*, indicava sia la teoria sia la prassi di una “educazione del corpo”. Questa educazione era fondata sul rispetto di un “regime alimentare e sulla pratica costante e misurata dell'attività fisica e del movimento, mai concepiti separatamente rispetto alla mente” (Capriglione, 2000, p. 155), realizzata attraverso una stretta correlazione tra il sapere della cura per eccellenza, la medicina e un sapere specifico, quale, la dietetica.

Per gli antichi sia la *paidèia* sia la *diàita*, erano in stretta correlazione, e l'una dipendeva dall'altra. Dunque, la *diàita* era il “modo di vita”, quello che oggi chiamiamo lo stile di vita, in cui educazione, alimentazione e movimento erano strettamente connessi e formavano parte di una *paideia* umana olistica, la cui finalità era il perseguimento di una vita umana piena e realizzata nell'unità spirito-corpo (Di Pietro *et al.*, 2012).

Questa visione positiva di dieta, intesa come il complesso delle norme di vita (alimentazione, attività fisica, riposo, ecc.) atte a mantenere lo stato di salute, ha assunto, nel tempo, un'accezione totalmente negativa, intesa con significato restrittivo, alimentazione quantitativamente e qualitativamente definita, rivolta a conseguire scopi terapeutici o preventivi, di alcune malattie.

In quest'ottica, sono state sviluppate una grande quantità di diete, sulla base di evidenze scientifiche, ma più spesso ideologiche, per evitare rischi causati dagli alimenti grassi e di fabbricazione industriale, rispetto a diete per un corretto e salutare stile di vita. Questo fattore, perciò, ha cambiato ulteriormente il modo di percepire il cibo e l'alimentazione e soprattutto ha reso evidente la necessità di fornire attraverso l'educazione, la motivazione psicologica nel seguire specifici stili alimentari ritenuti salutari (Perea Quesada, 2010).

In ultimo, a questa radicale evoluzione degli scenari moderni dell'alimentazione, si aggiunge il fattore, altrettanto importante, della *globalizzazione*, che ha favorito la diversità culturale, la circolazione dei cibi provenienti da ogni parte del mondo e la varietà delle diete basate su questi alimenti che vengono mescolati e continuamente accostati per creare nuovi gusti e tendenze.

La convivenza di diverse culture, ha determinato, nella persona, curiosità e conoscenza delle abitudini e stili di vita degli altri popoli e scoperta delle tradizioni alimentari di altri paesi, evidenziando come l'alimentazione sia uno dei mezzi più efficaci per stimolare la via dell'interculturalismo. L'alimentazione è, infatti, un "potente mezzo di scambio culturale, la prima forma di contatto tra due civiltà, o gruppi sociali, o due individui, che presuppone fiducia nell'altro, ossia in colui che prepara e offre un alimento, talvolta anche sconosciuto" (Bochiccio, 2013, pp. 111).

La possibilità di sperimentare cibi provenienti da ogni parte del mondo ha favorito la diffusione di catene di vendita dei cibi fast-food e take-away, con conseguente livellamento e omogeneizzazione del gusto dei consumatori, in modo da renderli "dipendenti" dai loro prodotti, incrementando i profitti attraverso un sistema estremamente razionale di produzione, preparazione e distribuzione dei cibi che permette di ottimizzare al massimo, il rapporto costi-benefici (Giddens, 2000). Notevole, è la diffusione nel nostro Paese, di ristoranti etnici, come ristoranti cinesi, giapponesi, messicani e catene di vendita di alimenti tipici e tradizionali di altri territori (Kebab, Paella, ecc).

La globalizzazione ha richiamato con sé un aspetto fondamentale dell'alimentazione, ossia la relazione fra cibo e linguaggio. Levi Strauss (1958) mise in luce numerose corrispondenze tra la cucina, come linguaggio, e la complessità sociale, per cui gli alimenti rappresentano parole e relazioni, come le tecniche di trasformazione, le abitudini e i modi di consumo corrispondono alla struttura sintattica della lingua.

Anche Mary Douglas (1985, p. 165) ha sottolineato l'analogia tra cibo e codice comunicativo; "come un codice, il cibo veicola informazioni attinenti a ruolo, status, età, genere, ordine nella gerarchia sociale".

Il cibo è linguaggio: "come la lingua parlata, il sistema alimentare contiene ed esprime la cultura di chi la pratica, è depositaria delle tradizioni e dell'identità di gruppo. Costituisce pertanto uno straordinario veicolo di autorappresentazione e di scambio culturale: è strumento di identità, ma anche il primo modo per entrare in contatto con culture diverse, giacché il mangiare altrui è più facile...che codificarne la lingua" (Montanari, 2004, pp. 153-154). Non a caso, mangiare giapponese, non richiede di saper parlare giapponese, per cui, più della parola l'alimentazione si presta a mediare fra culture diverse e rappresenta il modo più semplice di apprendere culture di altri paesi.

In questo modo il cibo si afferma come: “mezzo di comprensione del mondo attraverso il quale possiamo comunicare il nostro pensiero: mangiare è il linguaggio non verbale, che ci permette meglio di quello verbale di svelare emozioni e sentimenti” (Di Renzo, 2005, p. 198).

Tuttavia, questo fattore di cambiamento se, da una parte, richiede e promuove una competenza interculturale ed una piena apertura mentale e disponibilità a consumare cibi provenienti da culture diverse dalla propria, sensibilizzando così il gusto personale, dall'altra sottolinea e suggerisce la necessità di educare la persona per sviluppare consapevolezza, in grado di evitare eventuali dipendenze da modalità di consumo, che possono essere dannosi per la salute della persona stessa.

Come riporta Bochicchio (2013), il cibo, è uno tra i più efficaci meccanismi rivelatori dell'identità culturale, sociale, etnica e religiosa, fungendo da strumento di riappropriazione identitaria nel momento stesso in cui questa viene a mancare. Cibo come “ponte” verso la propria terra, i propri affetti, i propri luoghi, ma anche verso se stessi.

Una tale panoramica, dimostra come il continuo e profondo cambiamento di modelli di consumo legato a fattori/bisogni “contemporanei” e la “globalizzazione” degli stili alimentari, abbiano determinato l'imporsi di una società *fast*, con la quale s'introduce una delle dimensioni centrali nel pensiero relativo al cibo: la velocità.

Se in passato i pasti erano una consuetudine da consumare con ordine, e per la famiglia erano un momento di aggregazione dei vari elementi che la costituivano, oggi mettersi a tavola diventa un'occasione da cui sottrarsi il più possibile, giudicato come spreco di tempo, sia nella sua preparazione che nel suo consumo affidandosi sempre più ai pasti veloci (*fast food*).

In una società *fast* dove, il modo di consumare il pranzo o la cena è dettato dai ritmi che scandisce la pubblicità e la frenesia della vita quotidiana, le appartenenze sociali tendono ad indebolirsi e la qualità alimentare assume a caratteristica fondamentale richiesta al cibo da gustare (Battaglini, 2007).

La dimensione *fast* dell'alimentazione, inizialmente non era concepita come disagio, in quanto il consumatore inebriato dallo sviluppo che lo avvolgeva, era insensibile ed inconsapevole dei problemi che l'alimentazione poteva riversare sulla salute. Ma intorno agli anni '80, in contrapposizione a questo modello, prende avvio un percorso che ha condotto alla odierna cultura dello *slow food*, dove la lentezza, contrapposta alla velocità, è l'aspetto che più di altri ha rivoluzionato l'approccio all'alimentazione.

Si instaura, quindi, un modello europeo e nazionale, nel quale la quantità di cibo consumata inizia a contar meno della sua qualità, che tenta seppur a fatica di recuperare la dimensione sociale dell'alimentazione (Montanari, 2004).

L'approccio *slow* si concretizza, con la nascita del movimento di pensiero per la tutela e il diritto

del piacere e del gusto, dell'associazione italiana Slow Food, da un'iniziativa di Carlo Petrini, che si afferma oggi come soggetto culturale che ha dato vita a una esperienza internazionale per la valorizzazione e la salvaguardia della filosofia del cibo.

“Pensiamo che il cibo sia lo strumento ideale per sperimentare e promuovere un'educazione articolata, complessa e creativa che dia valore all'interdipendenza, all'ambiente e ai beni comuni” (Il manifesto Pedagogico di Slow Food, 2010).

Le finalità dichiarate di Slow Food, possono essere riassunte in tre azioni: educare, salvaguardare e promuovere. L'educazione riguarda la fruizione, il consumo e la produzione; la salvaguardia si riferisce alla biodiversità, ma anche ai saperi e alle tradizioni, mentre la promozione consiste nella diffusione di un modello e di una “nuova” cultura dell'alimentazione.

Uno degli obiettivi sostanziale del movimento consiste, infatti, nell'affermare la piena dignità della cultura alimentare, ossia elevare questa tematica da passione di nicchia o interesse periferico e politicamente neutro, a vero e proprio oggetto di studio e dibattito, in chiave etica, economica, storica, scientifica e sociale.

Secondo questa nuova ricercata interpretazione, l'alimentazione deve divenire un collettore di tematiche di interesse mondiale, oltre a non occupare più un posto di secondo piano nelle attività di salvaguardia ambientale e di rivendicazione sociale.

“Slow Food” opera per promuovere l'interesse legato al cibo come portatore di piacere, cultura, tradizioni, identità, e uno stile di vita, oltre che alimentare, rispettoso dei territori e delle tradizioni locali. Principi, che secondo alcuni pedagogisti, sono alla base delle metodologie d'intervento proposte per l'educazione alimentare in cui la pedagogia valorizzando la dimensione esistenziale, aiuta la persona a trovare nell'alimentazione una via olistica per umanizzarsi, educarsi e formarsi (Giugni, 1986).

### **2.3. Il ruolo della scuola per un'alimentazione sana in adolescenza**

Il riconoscimento della scuola quale contesto particolarmente adatto per gli interventi di promozione ed educazione alla salute, nasce dalla sua identificazione come fondamentale agenzia educativa, che assolve il compito di guidare il processo di socializzazione della persona, contribuendo a “modellare” la sua identità e sviluppare il suo potenziale.

Esiste, infatti, una stretta connessione tra scuola e salute, come confermato da molte ricerche che analizzano la complessa interdipendenza tra apprendimento di buone regole di vita e acquisizione di modalità nuove, volte a conservare uno stato di salute ottimale (Barnekow & Rivett, 1999; Barnekow, 2006). Le evidenze di efficacia dei programmi di educazione alla salute

nella scuola la identificano, in molti Paesi, come luogo ideale per l'attuazione delle iniziative di prevenzione e di promozione della salute (Crosswaite *et al.*, 1996).

Infatti, l'Istituzione scolastica non è deputata soltanto alla preparazione nozionistica dell'alunno, ma è anche un'agenzia educativa di grande importanza, che in connessione e collaborazione con altri enti ed Istituzioni educative (ASL, Università, Famiglie, Industrie alimentari, ecc), lavora allo sviluppo di una cultura della salute, centrata sull'acquisizione di conoscenze e lo sviluppo di consapevolezza in campi dell'agire quotidiano, come quello alimentare, con importanti risultati sullo sviluppo di *empowerment* e sulla salute di tutto il Paese.

Il contesto scolastico rappresenta un *setting* ideale per l'attuazione di interventi volti al miglioramento della salute della popolazione di uno Stato, in quanto consente di osservare e guidare lo stile di vita di bambini in crescita e adolescenti per tempi lunghi e aprirsi, quindi, a riflessioni più generali sui modelli culturali prevalenti nella popolazione giovanile rispetto ai temi di salute.

Tenendo conto della Guida per l'Educazione Alimentare nella Scuola Italiana (2011), le indagini effettuate negli ultimi anni, mostrano come siano in aumento nei giovani i problemi legati a cattive pratiche alimentari e alle abitudini di stili di vita poco salutari: dal 1990 ad oggi si è verificato un incremento della quantità di giovani in sovrappeso e con problemi di obesità, e il numero sembra destinato ad aumentare nei prossimi anni, a meno di sistematici ed efficaci interventi educativi.

Sulla base di questa emergenza, il Ministero della Salute insieme con il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e il Centro nazionale di epidemiologia, sorveglianza e promozione della salute (Cnesps) dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ha promosso e diretto il progetto "OKkio alla SALUTE - Promozione della salute e della crescita sana dei bambini della scuola primaria", al fine di misurare e monitorare nel tempo lo stato di salute, le abitudini di vita, l'espansione e l'influenza delle misure e delle attività di prevenzione ed educazione alla salute e di valutarne l'efficacia nel tempo permettendo un confronto tra le diverse aziende sanitarie, regioni e nazioni.

Nei dati più recenti del sistema di sorveglianza "OKkio alla Salute", "il 22,2% dei bambini coinvolti è risultato in sovrappeso e il 10,6% in condizioni di obesità", situazione in leggero calo rispetto agli anni precedenti, ma l'Italia continua ad essere tra i primi posti per quanto riguarda l'eccesso ponderale infantile, con percentuali più alte nelle regioni del centro sud (Spinelli *et al.*, 2012).

Per De Cristofaro (2009), esistono indici predisponenti e fattori controproducenti per lo sviluppo delle condotte alimentari rappresentati da:

- elementi genetici e biologicamente determinanti,

- elementi socio-culturali,
- indici della personalità e individuali,
- interazione familiare/conflitti,
- malattie,
- diete restrittive,
- conflitti sessuali.

I modelli di alimentazione-nutrizione delle nuove generazioni devono, dunque, colmare la necessità di acquisire nuove conoscenze per lo sviluppo di maggiori consapevolezza sui comportamenti e gli atteggiamenti di salute.

La scuola offre la possibilità di entrare in contatto con tutta la fascia adolescente della popolazione, proprio nel momento in cui questa inizia a sperimentare precisi stili di vita, abitudini e atteggiamenti cosiddetti a rischio, infatti, le preferenze alimentari consolidate in età giovane, influenzano i tipi di alimenti consumati nel corso della vita (Northstone & Emmett, 2005).

L'adolescenza è un momento importante per la transizione alla vita adulta ed è caratterizzata da numerosi cambiamenti fisici e psicologici. Essa si connota come un periodo di esplorazione di nuovi ruoli e stili di vita, tra cui la sperimentazione dell'indipendenza e dell'espressione della propria identità. In particolare, le abitudini alimentari acquisite durante l'adolescenza sono di solito mantenute da adulti (Dietz, 1997) e incidono sulla prevenzione delle malattie sia a medio che a lungo termine (Centers for Disease Control and Prevention, 2003).

Al fine di comprendere l'estensione di questo fenomeno in Italia, nel 2007 il Ministero della Salute ha sovvenzionato il programma "Sistema d'indagini sui rischi comportamentali in età 6-17 anni", coordinato dall'Istituto superiore di Sanità in cooperazione con le Regioni, il MIUR, l'INRAN e le Università di Torino, Siena e Padova.

È emerso che le percentuali di sovrappeso nella popolazione tra i 6 e i 17 anni, sono più alte tra coloro che hanno entrambi i genitori sovrappeso (38,1%), mentre il valore scende quando solo la madre è in sovrappeso (28,1%) o solo il padre (26,5%). Decisamente inferiore la percentuale di chi non ha genitori in sovrappeso, pari al 20,4% (ISTAT-UNICEF, 2013). Dato che conferma la forte influenza delle preferenze alimentari della famiglia sulle scelte e comportamento di consumo in giovane età (Aldridge *et al.*, 2009; Bourcier *et al.*, 2003).

Tuttavia, quando la persona raggiunge l'età in cui le scelte alimentari possono essere effettuate in modo indipendente, le nuove preferenze alimentari possono essere ristabilite. Un'occasione per il consolidamento o il cambiamento delle preferenze alimentari è il trasferimento dalla abitazione della propria famiglia d'origine, ad una abitazione indipendente, passaggio che si può spesso verificare quando inizia l'Università.

Un esempio significativo è il rapido aumento, negli ultimi anni nei paesi industrializzati, del numero di giovani che scelgono una dieta vegetariana o vegana, spesso per motivi ideologici piuttosto che per ragioni salutari (Santos & Booth, 1996; Kenyon & Barker, 1998), e in generale con una maggiore prevalenza di tale scelta nelle donne (Social Surveys, 1995)

Larsson *et al.* (2002), infatti, in un campione molto piccolo di vegani, hanno individuato che i giovani sono più inclini a diventare vegetariani, una volta usciti di casa, quando si trasferiscono per perseguire gli studi universitari, in quanto tale passaggio prevede un maggiore controllo sulle loro scelte alimentari.

Gli individui in questa fase si inscrivono in una specifica fase definita come un' "età di esplorazione dell'identità" (Arnett, 2006), la quale prevede l'impegno in una varietà di nuove attività, nel tentativo di definire la propria identità (Arnett, 2000). Durante questo periodo di esplorazione si possono sviluppare nuove abitudini legate alla spesa, alle modalità di condivisione dei pasti e alla scelta degli alimenti. Tale cambiamento nelle abitudini alimentari non sembra essere associato di per sé al passaggio ad un nuovo grado di istruzione, quanto al passaggio ad una maggiore indipendenza (Nelson & Story, 2009).

Gli adolescenti e i giovani adulti, inoltre, potrebbero considerare il vegetarianismo sia come una opzione salutare o di tutela verso il benessere degli animali e dell'ambiente, sia potrebbero essere maggiormente motivati ad assumere tale stile dietetico per favorire una perdita di peso (Greene-Finestone *et al.*, 2008; Perry *et al.*, 2001).

Ma, nonostante tali diete alimentari siano connesse con alcuni benefici salutari, essi comportano anche potenziali rischi. Difatti, se il vegetarianismo e soprattutto il veganismo non sono ben pianificati, si può verificare un incremento della mancanza di specifici nutrienti, tra cui la vitamina B-12, il calcio, la vitamina D, la riboflavina, le proteine, lo zinco e gli acidi grassi n.3 (ADA REPORT, 2003). In aggiunta alle possibili carenze nutrizionali, i rischi connessi alla scelta del vegetarianismo e del veganismo comportano alcune considerazioni circa l'associazione tra tali pattern alimentari e i disturbi alimentari nei giovani (Aloufy & Latzer, 2006; Perry *et al.*, 2001).

La scelta di determinate condotte alimentari, come ad esempio il vegetarianismo, da parte degli adolescenti potrebbe essere, dunque, un modo per stabilire la propria identità, per esprimere i propri valori e per esercitare un controllo sulla propria vita (Story, 1984).

Pertanto, delineare una strategia d'intervento alla corretta alimentazione in adolescenza, risulta fondamentale, poiché durante tale fase del ciclo di vita, gli adolescenti presentano una accentuata sensibilità all'appartenenza al gruppo di pari e spesso vivono una vera e propria pressione al conformarsi con gli ideali culturali, i quali possono condurre ad una insoddisfazione rispetto alla



propria immagine corporea e al conseguente tentativo di perdere peso adottando diversi metodi (Story, 1984).

In quest'ottica, la scuola attraverso il suo radicamento territoriale, la sua ricchezza interculturale, il dialogo e l'osservazione quotidiana con i ragazzi, con il presidio costante e interdisciplinare del percorso formativo, e con la possibilità di costruire connessioni cognitive mirate (MIUR, 2011), si rivela il luogo di elezione per fare una vera educazione alimentare che si mantenga efficace nel passaggio all'indipendenza del ragazzo.

Allo scopo di comprendere le modalità di intervento più efficaci nelle scuole, a partire dal 1975, è stata svolta a Roma, la "Prima Conferenza Nazionale per l'educazione Alimentare" dall'Istituto Nazionale della Nutrizione e nel 1981 a Bologna, è stato organizzato il convegno "L'Educazione Alimentare in Europa" dalla Cooperazione dei Consumatori.

In entrambi i casi, per mezzo del confronto delle esperienze di educazione alimentare condotte nel nostro e in altri Paesi dell'Europa, si sono definiti alcuni punti fermi che avrebbero contrassegnato lo sviluppo dell'educazione alimentare in Italia negli anni successivi.

Questi i principali elementi di riflessione emersi allora:

- la necessità di distinzione tra "momento informativo" e "momento educativo" nel settore della comunicazione destinata a migliorare le abitudini alimentari;
- il riconoscimento della complessità dell'atto alimentare come sintesi di elementi fisiologici, psicologici, sociali e culturali;
- il bisogno di fronteggiare l'educazione alimentare in modo sistemico, rendendo partecipe la popolazione, e i giovani in particolare, su tutti i piani individuali come importanti per la creazione del rapporto con il cibo.

Nei dieci/quindici anni seguenti, sono aumentati i progetti di educazione alimentare che tuttavia sono stati in grado di acquisire quanto necessario in maniera parziale e qualche volta contraddittoria, sul sostegno della reattività dei promotori.

Nello specifico, due i punti di debolezza riscontrabili in alcuni progetti:

1) Definire l'educazione alimentare come educazione nutrizionale. Sulla spinta di una crescente necessità di tipo sanitario, legata sempre agli effetti della cattiva alimentazione tra i più giovani, si è compiuto spesso l'errore di mescolare gli obiettivi dell'intervento educativo con i contenuti da trattare. Talvolta ci si è trovati a proporre concetti tecnico-nutrizionali complessi, con l'idea che un approccio di tipo cognitivo tecnico-scientifico, potesse portare a una reale presa di coscienza da parte dei giovani e a un'effettiva modificazione dei loro comportamenti. Un assunto che, nei fatti, si è dimostrato poco efficace.

2) La parcellizzazione e la dispersione delle esperienze. La mancanza di un programma di lungo respiro partecipato a livello nazionale, ha impedito che in questo tempo si avviassero una

raccolta, un confronto e una valutazione delle diverse esperienze poste in atto. Nello stesso periodo, si è rafforzata la posizione di quegli studiosi che, consci che ciò che guida l'uomo nelle sue scelte alimentari riguarda molto gli aspetti psicologici, hanno incominciato a spostare l'approccio dell'educazione alimentare su un livello che fosse davvero motivante, più connesso alla realtà e agli interessi e alla prassi quotidiana dei giovani interlocutori.

Anche in questo caso, furono due i fenomeni emersi in maniera più evidente:

- 1) l'affermarsi dei progetti di educazione sensoriale, per un coinvolgimento attivo, consapevole e critico all'alimentazione;
- 2) l'aumento di valore delle attività collegate alla cucina nell'ambito di percorsi scolastici per la creazione di un rapporto più diretto e concreto col cibo.

Gli esiti di questo cambiamento sono stati positivi: è stata esplorata una strada capace di vedere i giovani realmente motivati e disponibili a una riflessione sul proprio comportamento personale che rappresenta il primo passo per diventare protagonisti attivi delle proprie scelte e modificare le proprie abitudini.

Ultimamente, a distanza di molti anni dalla prima, la Seconda Conferenza Nazionale per l'Educazione Alimentare di Roma ha avuto il merito di esserne un utile punto di sintesi. Nello specifico, ha permesso di evidenziare come le attività di educazione nutrizionale, sensoriale e di cucina, parte dell'educazione alimentare nella scuola, avessero contribuito a promuovere un'idea di qualità del cibo che si poteva sintetizzare nella rilevazione di quattro parametri essenziali:

- 1) sicurezza (il cibo non deve essere nocivo per la salute di chi lo consuma);
- 2) caratteristiche sensoriali (il cibo deve soddisfare specifiche caratteristiche legate all'aspetto, alla forma, al colore, all'odore, al sapore, alla consistenza, ecc.);
- 3) valore nutrizionale (il cibo deve contenere sostanze utili all'organismo);
- 4) gratificazione (il cibo deve riguardare la gratificazione psicologica e sociale del consumatore).

Sulla base di questa evoluzione, è possibile sostenere che, la finalità dell'educazione alimentare a scuola, si può perseguire per mezzo del raggiungimento di alcuni propositi significativi, coerentemente con i momenti dello sviluppo psicologico ed esperienziale del singolo (Libro Bianco sulla sicurezza alimentare, 2000):

- il livello dell'intimità, l'azione del nutrirsi, l'atto del mangiare;
- la realtà prossima dal punto di vista temporale e spaziale, la prassi alimentare a casa e a scuola;
- i tempi, le regole e i momenti del mangiare, la convivialità;
- la realtà intermedia temporale e spaziale. I luoghi del consumo indipendente dalla famiglia e dalla scuola, i modelli di consumo, i luoghi del mangiare, gli stili nutrizionali, la tipicità culturale;

- la dimensione interculturale. Alimento, filiera e complessità del sistema agroalimentare, anche nell'ottica della sostenibilità. Il confronto e la comprensione della complessità e della diversità.

Per il perseguimento di questo obiettivo nella scuola, le prospettive e metodologie promosse dalla pedagogia tradizionale, si confermano le più raccomandabili, infatti le linee guida del MIUR (2011) per l'educazione all'alimentazione nella scuola, recitano "programmare e portare avanti una didattica per progetti significa privilegiare un approccio psicopedagogico di tipo costruttivista, nel quale l'accento è posto sull'impegno attivo da parte degli allievi nel costruirsi organicamente una propria conoscenza, sulla base di un setting esperienziale che faccia emergere le potenzialità di apprendimento. Il sapere viene visto come un costrutto personale, realizzato tramite un'attività in collaborazione con altri (lavoro d'equipe) e sempre dipendente da un determinato contesto, delimitato dai contorni del progetto stesso. Per il docente si tratta di allestire un ambiente di apprendimento favorevole alla sperimentazione di situazioni che richiedano l'esercizio di diversi stili cognitivi, l'utilizzo di differenti linguaggi, l'espressione delle personali attitudini".

La scuola, pertanto, in quanto comunità educativa e luogo per la formazione dell'uomo e del cittadino, si concentra costantemente, su come insegnare ai ragazzi a vivere l'era della globalizzazione senza subirla, a promuovere stili di vita sani, a favorire comportamenti alimentari responsabili, a perseguire insieme a quello individuale, il benessere collettivo.

## Capitolo 3. *L'alimentazione funzionale: benefici per la salute*

### 3.1. Gli alimenti funzionali

Negli ultimi venti anni si è assistito ad una evoluzione del concetto di alimentazione che, da un sistema atto esclusivamente a fornire all'organismo nutrienti ed energia, ha acquisito l'ulteriore funzione di assicurare benessere e salute, riducendo il rischio di insorgenza di alcune malattie.

La moderna scienza dell'alimentazione è andata oltre i concetti classici, consistenti nell'evitare carenze di nutrienti e nell'adeguatezza dell'alimentazione di base, passando al concetto di alimentazione "positiva" o "ottimale".

Per questi motivi sono stati concepiti e si stanno sempre più affermando gli "alimenti funzionali", caratterizzati da proprietà nutrizionali-salutistiche per la presenza di componenti che interagiscono più o meno selettivamente con una o più funzioni fisiologiche dell'organismo (biomodulazione).

Il termine "funzionale" fu usato per la prima volta in Giappone quando, a metà degli anni '80, il Ministro della Sanità stabilì di creare la categoria degli alimenti con potenzialità curative (FOSHU), nel tentativo di frenare il vertiginoso aumento della spesa sanitaria e farmacologica.

Fu introdotto il concetto di "alimenti funzionali" come prodotti alimentari che, oltre ad agire come nutrienti, possono influenzare positivamente specifiche funzioni biologiche, migliorando il nostro stato di salute generale e riducendo il rischio di subire malattie distinte, grazie a particolari ingredienti presenti e/o aggiunti (Diplock *et al.*, 1999). Alimenti, quindi, specificamente sviluppati per favorire la salute o ridurre il rischio di malattie, grazie alle interazioni esistenti tra geni e nutrizione (Kok, 1999).

In seguito al crescente interesse per il concetto di alimenti funzionali e per gli *health claims*, l'Unione Europea ha realizzato un' Azione Concertata della Commissione Europea sulla *Functional Food Science in Europe* (FUFOSE). Tale programma è stato coordinato con l'obiettivo di stabilire e sviluppare un approccio scientificamente fondato sulle evidenze richieste a sostegno dello sviluppo di prodotti alimentari che presentavano effetti benefici su una specifica funzione biologica, con il conseguente miglioramento dello stato di salute e di benessere della persona e/o prevenire il rischio di malattie. L'Azione Concertata della UE ha previsto lo sviluppo di due tipi di *health claims* per gli alimenti funzionali, che devono sempre essere validi nell'ambito dell'alimentazione nella sua globalità e devono riferirsi a quantitativi di cibo normalmente consumati in una dieta.

Tali *health claims* sono:

• *Tipo A*: alimenti che migliorano una specifica funzione fisiologica al di là del loro specifico ruolo nella crescita corporea e nello sviluppo. Questo tipo di alimenti non ha funzioni in relazione a malattie o stati patologici. Un esempio può essere il caffè, per il suo contenuto in caffeina che aumenta le capacità cognitive.

• *Tipo B*: alimenti che riducono il rischio di una malattia. Ad esempio il pomodoro grazie al suo contenuto in licopene può ridurre il rischio di tumori.

Tuttavia, nell'Unione Europea manca una legislazione specifica su questa categoria di alimenti (Roberfroid, 2002), infatti, solo alcune nazioni possiedono una precisa legislazione riguardo alla definizione, etichettatura e commercializzazione degli alimenti funzionali. In Giappone, per esempio, tali alimenti sono riconosciuti e commercializzati con la sigla FOSHU (*Food for Specific Health Use*) e le proprietà funzionali sono comprovate da indagini scientifiche su popolazione (*in vivo*).

Tuttavia, sono evidenti alcune importanti e comuni caratteristiche affinché un alimento possa rientrare in questa categoria. Un alimento funzionale deve:

- essere un alimento convenzionale;
- essere consumato come parte usuale della dieta;
- essere costituito da ingredienti naturali non sintetici;
- avere effetti positivi su una o più funzioni fisiologiche;
- contribuire a preservare e/o migliorare lo stato di salute e di benessere e/o ridurre il rischio di insorgenza delle malattie correlate al regime alimentare;
- avere evidenze scientifiche a supporto.

Da un punto di vista pratico gli alimenti funzionali, possono essere prodotti di diverso tipo e si possono classificare come prodotti naturali e prodotti trattati.

I **prodotti naturali** sono quei prodotti in cui uno dei componenti è stato naturalmente migliorato attraverso speciali condizioni di crescita di un animale, oppure attraverso una nuova composizione alimentare somministrata ad esso, o ancora attraverso la manipolazione genetica, o altre possibilità (un esempio è rappresentato dall'incremento del contenuto di acido linoleico coniugato nel latte di ruminanti alimentati al pascolo); mentre i **prodotti trattati** sono quegli alimenti che di base non contengono, o contengono solo piccole quantità di componenti bioattivi, e che per diventare alimenti funzionali hanno subito interventi tecnologici di diverso tipo che ne hanno in qualche modo modificato la composizione. In particolare si può intervenire nei seguenti modi: i) attraverso l'eliminazione di uno o più componenti aventi effetti negativi sullo stato di salute (ad esempio eliminazione parziale o completa del grasso); ii) aggiungendo nuovi componenti con effetti benefici, che non si trovano naturalmente nel prodotto di partenza o che vi si trovano in piccole quantità; in questo caso si parla di arricchimento (un esempio è

rappresentato dall'aggiunta di fitosteroli nella margarina, i quali svolgono la funzione di ridurre i livelli di colesterolo e lipidi nel sangue); iii) attraverso l'incremento del contenuto di uno o più nutrienti già esistenti nella materia prima di partenza, senza modificare il contenuto energetico dell'alimento; si parla di fortificazione (ad esempio, succhi di frutta fortificati con vitamina C); iv) con la parziale sostituzione di uno o più componenti aventi effetti negativi sulla salute con altri ingredienti bioattivi (ad esempio, fibre utilizzate in sostituzione del grasso nelle carni o nei gelati); v) attraverso qualsiasi combinazione delle precedenti possibilità.

Gli ingredienti funzionali possono essere naturali, come ad esempio fibre prebiotiche, sostanze antiossidanti, acidi grassi polinsaturi, fitosteroli, minerali e vitamine, che si trovano in prodotti naturali, soprattutto di origine vegetale, e si ricavano da questi attraverso processi di separazione di tipo chimico o fisico; composti sintetici, ottenuti ex-novo attraverso la sintesi chimica; oppure composti derivanti dall'applicazione di biotecnologie, come ad esempio l'uso di particolari enzimi o microrganismi capaci di sintetizzare un composto specifico.

Pertanto, la progettazione e lo sviluppo di alimenti funzionali, nonché l'incorporazione di ingredienti non convenzionali arricchiti in composti bioattivi, richiedono lo studio di bilanciate formulazioni e l'utilizzo di appropriate tecnologie di trasformazione, per correggere lo scadimento tecnologico che talvolta viene conferito dall'aggiunta di tali ingredienti. L'alimento funzionale, infatti, per essere apprezzato dal consumatore deve avere eccellenti caratteristiche sensoriali (consistenza, 'flavour', friabilità, qualità di cottura o qualità di imbibizione) e facilità d'uso (praticità) paragonabili a quelle del prodotto non funzionale.

L'effetto benefico di un alimento funzionale deve essere conseguente ad un consumo quotidiano dello stesso ed in dosi considerate normali nella dieta. Un alimento funzionale può essere tale o per l'intera popolazione (es. bevande probiotiche) o per segmenti specifici di essa (es. lattici fermentati ipotensivi per individui ipertesi).

A seconda dell'azione benefica svolta sul nostro organismo, i cibi funzionali vengono divisi in diverse categorie:

*Alimenti Probiotici*: il termine probiotico deriva dal greco: "pro-bios" e significa a favore della vita; sono colture di batteri che da un lato svolgono l'importante funzione di colonizzare l'intestino, migliorandone la funzionalità e aumentandone le capacità immunitarie, dall'altro sono capaci di ridurre la sintomatologia intestinale dolorosa in corso di patologie del colon. Recentemente sono stati anche forniti eccellenti dati a supporto di una possibile attività protettiva dei probiotici contro le patologie infettive dell'intestino.

*Alimenti Prebiotici*: sono sostanze non digeribili di alcuni alimenti che stimolano l'azione benefica sull'ospite, promuovendo la crescita di una o più specie batteriche considerate utili per l'uomo. Sono quindi fibre idrosolubili, non gelificanti, tra le quali le più studiate sono i

polisaccaridi non amidacei o beta-glucani, fructani, oligofruttosaccaridi (FOS), tra i quali citiamo l'inulina. I prebiotici sono carboidrati non digeribili (frutto e galatto-oligosaccaridi), la cui proprietà è quella di favorire nel colon lo sviluppo della microflora probiotica, si trovano anche in molti cibi, in particolar modo nella farina di frumento, nelle banane, nel miele, nel germe di grano, nell'aglio, nella cipolla, nei fagioli e nei porri. Se gli ingredienti prebiotici vengono aggiunti ad un alimento probiotico si ottengono alimenti "simbiotici", in grado cioè di fornirci insieme un batterio benefico e il nutrimento per farlo moltiplicare.

*Alimenti ad azione cardiovascolare:* rientrano in questa categoria prodotti contenenti ingredienti in grado di ridurre il colesterolo, aumentare la fluidità del sangue e prevenire la formazione di placche aterosclerotiche. I più comuni sono il latte e le uova con acidi grassi omega 3, i lattici fermentati addizionati di fitosteroli e tutti i prodotti arricchiti di antiossidanti.

*Alimenti per calcio e osteoporosi:* sono prodotti arricchiti di calcio e di altre sostanze che ne favoriscono l'assorbimento (FOS o proteine del latte). La funzione è quella di favorire il reintegro del calcio naturalmente perso dalle ossa, soprattutto dopo la menopausa.

*Alimenti per categorie speciali:* Comprendono prodotti destinati a persone con esigenze particolari dovute all'età (bambini, anziani) o a stati particolari (gravidanza, allattamento, malattie croniche) o ad intensa attività fisica (sportivi). Alcuni esempi sono il latte arricchito in vitamine e minerali, i prodotti con dolcificanti sostitutivi dello zucchero e le bevande ad alto contenuto di minerali o le barrette energetiche.

I prodotti funzionali *leader* presenti attualmente sul mercato comprendono alimenti per bambini, prodotti da forno, cereali, latticini, dolciumi, piatti pronti, snack, prodotti a base di carne, creme spalmabili e bevande (Ofori & Hsieh, 2013).

In particolare, le bevande rappresentano la categoria di alimenti funzionali in rapida crescita, grazie alla convenienza e possibilità di soddisfare le esigenze dei consumatori, per contenuto, dimensioni, forma e aspetto del contenitore; facilità di distribuzione e stoccaggio per i prodotti refrigerati e con shelf-life stabile; e di incorporare nutrienti e composti bioattivi, tra cui vitamine, minerali, antiossidanti, omega3, acidi grassi, estratti vegetali, fibre, probiotici e prebiotici al fine di fornire valore aggiunto al prodotto (Sanguansri & Augustin, 2009; Wootton-Beard & Ryan, 2011; Kausar *et al.*, 2012).

### 3.2. Il microbiota intestinale e i probiotici

E' ormai noto che l'ambiente che ci circonda, l'alimentazione, lo stile di vita insieme ai progressi della moderna medicina condizionano in modo determinante la salute generale dell'uomo; al contrario, altri fattori (come l'inquinamento e l'aumento dell'età media della popolazione) sono strettamente associati alla diffusione di una serie di disturbi e malattie causate dalla carenza o dallo scompenso della microflora endogena.

Il tratto gastro-intestinale umano contiene numerose e diverse popolazioni microbiche, circa 400 specie differenti di microrganismi, in grado di formare un'associazione sinergica, che origina un ecosistema di fondamentale importanza per la vita dell'uomo.

È stato evidenziato che durante la vita fetale l'intestino è sterile; infatti la prima colonizzazione batterica del tratto gastro-intestinale si ha in due momenti critici molto importanti: la nascita e lo svezzamento. La colonizzazione dipende da diversi fattori quali il tipo di parto, l'ambiente in cui vive il neonato e l'alimentazione.

L'alimentazione con latte materno, ad esempio, per il contenuto in oligosaccaridi, stimola la crescita intestinale di bifidobatteri e lattobacilli con i relativi effetti benefici, come il miglioramento delle funzioni digestive e dell'assorbimento di nutrienti e minerali, la stimolazione del sistema immunitario e della sintesi di alcune vitamine, la riduzione del rischio di allergie e l'ostacolo allo sviluppo della flora patogena.

Il bambino allattato artificialmente sviluppa, invece, una flora batterica mista caratterizzata da un minor numero di bifidobatteri e una maggiore presenza di microrganismi come batteroidi, clostridi e stafilococchi che, in alcune situazioni particolari, possono determinare effetti patogenici.

Infatti, la diminuzione della flora batterica "amica" (*Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium bifidum*) implica la proliferazione di patogeni (*Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Candida spp.*, ecc.) ed una serie di problemi connessi, come:

- migrazione di patogeni dall'intestino in altri organi con conseguenti infezioni;
- infezioni del tratto gastrointestinale, stipsi, disturbi intestinali di vario tipo (colon irritabile, colite ulcerosa), diarrea associata al consumo di antibiotici;
- compromissione della permeabilità intestinale con problemi di allergie e malattie autoimmuni;
- sviluppo di sostanze cancerogene, di solito rese innocue da *Lb. acidophilus* e *B. bifidum* (nitrosammine);
- incapacità di produrre adeguate quantità di vitamine del gruppo B e di assimilare il calcio.



A tutto ciò bisogna aggiungere l'aumentata resistenza di numerosi ceppi batterici, causata dall'uso indiscriminato degli antibiotici.

Tuttavia, i cambiamenti dell'alimentazione non sono da soli sufficienti a ripristinare una flora batterica adeguata. Per questo motivo la comunità scientifica internazionale ha preso in considerazione le proprietà "curative" e "preventive" dei microrganismi probiotici.

Il concetto di probiotico trova le sue radici in quanto affermato da Metchnikoff nel 1907, il quale ipotizzò, per primo, che alcuni batteri intestinali "producono sostanze utili contro un precoce invecchiamento", definendoli microrganismi "utili" (Torriani & Marzotto, 2007).

Metchnikoff, interessandosi ai fenomeni dell'invecchiamento, notò che la longevità dei pastori ultracentenari bulgari e caucasici era legata al largo consumo nell'alimentazione di latte acido, oggi noto come latte fermentato. Esaminò, quindi, un gran numero di campioni di latte acido al microscopio e osservò la presenza in essi di un bacillo, da lui denominato *Lactobacillus bulgaricus*: ipotizzò pertanto che alcuni batteri intestinali producessero delle tossine responsabili di un invecchiamento precoce che potevano essere neutralizzate da sostanze prodotte da tale lattobacillo.

La sua geniale ipotesi, nonostante fosse stata successivamente derisa dalla comunità scientifica dell'epoca, rimase, però, nell'immaginario collettivo e subì, quindi, con il passare degli anni e con il progredire delle conoscenze, una lenta evoluzione scientifica. L'evoluzione del concetto di probiotico è stata sviluppata da Zobbelle Andersen nel 1936, con l'affermazione dell'esistenza nel grosso intestino di una "pellicola microbica" costituita da una popolazione di molte specie batteri che, aderenti l'un l'altra, costituiscono un complesso ecosistema sede di intense attività metaboliche (Caramia, 2004).

Il termine "probiotico" è stato probabilmente coniato da Kollath, nel 1953, per indicare quelle cellule e quelle molecole in grado di promuovere o migliorare la sopravvivenza di altri organismi viventi (come antinomio di antibiotico). È, infatti, un termine che deriva dal greco "προ-βίος" che significa, letteralmente, "a favore della vita".

La definizione di probiotico ha subito, nel tempo, diverse evoluzioni; nel 1999, Fuller definì probiotico un "microrganismo vivo e vitale che riesce ad esercitare un effetto benefico sulla salute dell'ospite, poiché in grado di migliorare il bilancio microbiologico-intestinale, da cui dipende la salute dell'intero organismo". Attualmente, la definizione comunemente accettata è quella della FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization) (2001): "i probiotici sono microrganismi vivi e vitali che, quando consumati in adeguata quantità, come parte di un alimento o di un integratore, conferiscono beneficio alla salute dell'ospite".

È importante, comunque, sottolineare che per attribuire particolari proprietà probiotiche ad un microrganismo: è necessario che il beneficio per la salute venga confermato da evidenze scientifiche ottenute mediante studi clinici adeguati (Torriani & Marzotto, 2007).

Un microrganismo si può definire probiotico se soddisfa i seguenti requisiti:

- appartenenza ad un gruppo microbico G.R.A.S. (generally recognized as safe), cioè essere sicuro per la salute umana secondo i criteri dell'EFSA (*European Food Safety Authority*); in ogni caso i microrganismi probiotici non devono essere portatori di antibiotico-resistenza acquisita e/o trasmissibile;
- attivi e vitali a livello intestinale;
- resistenza all'aggressione dei succhi gastrici e della bile e quindi capacità di sopravvivere anche nell'ambiente acido dello stomaco;
- capacità di aderire fermamente alla mucosa, colonizzarla e restare vitali a livello intestinale;
- capacità di conferire un beneficio fisiologico dimostrato secondo i criteri riportati dalle linee guida del Ministero della Salute del 2013.

Inoltre i microrganismi probiotici devono essere riconosciuti dall'organismo ospite in quanto normali costituenti della flora dell'intestino sano, e privi di effetti collaterali anche in pazienti immunodepressi (linee guida, Ministero della Salute, 2013).

Sulla base di queste caratteristiche e in seguito a ricerche approfondite sono stati selezionati ceppi di microrganismi molto diversi tra loro per quanto riguarda gli effetti probiotici, che vanno dal riequilibrio della flora batterica intestinale, al controllo della diarrea o della gastrite da *Helicobacter pylori*, dal potenziamento del sistema immunitario alla cura delle infiammazioni del tratto gastrointestinale e dell'intolleranza al lattosio.

I fattori che vanno ad incidere sulla colonizzazione temporanea dei microrganismi probiotici esogeni del tratto gastrointestinale dell'uomo, sono numerosi ed agiscono attraverso azioni complesse e meccanismi biologici difficili da delimitare, in risposta dei quali i probiotici mettono in atto molteplici meccanismi d'azione, benefici per la salute dell'uomo.

Alcuni microrganismi probiotici, ad esempio, producono sostanze ad attività antimicrobica, come le batteriocine, il perossido d'idrogeno e l'acido lattico (batteri lattici), principali responsabili del blocco della crescita dei microrganismi patogeni. Altri, invece, agiscono sulla barriera intestinale in modo diretto o indiretto: nel primo caso prevengono la permeabilità e la conseguente perdita di macromolecole, caratteristica delle infezioni intestinali e delle intolleranze alimentari, esercitando un'azione trofica sulla mucosa del colon o proteggendo il muco che riveste la parete intestinale; nel secondo caso (effetto indiretto) stimolano il sistema

immunitario intestinale o Gut Associated Lymphoid Tissue (GALT), che costituisce una barriera di difesa immunitaria per l'organismo.

In particolare, i probiotici sono coadiuvanti della flora batterica endogena, garantendo lo sviluppo delle cellule che producono immunoglobuline A (IgA) e dei linfociti epiteliali intestinali, nonché modulando la produzione di immunoglobuline E (IgE) e interleuchine. Ricerche di base hanno anche dimostrato che alcuni ceppi agiscono inibendo la sintesi di alcuni mediatori dell'infiammazione.

In generale, quindi, i probiotici possono agire a livello dell'organismo ospite direttamente o indirettamente, modulando l'ecosistema endogeno o la risposta immunitaria. Dei numerosi batteri che costituiscono la microflora intestinale, molti membri dei generi *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, sono considerati universalmente benefici e particolarmente vantaggiosi per l'organismo ospite e sicuri da essere utilizzati nella preparazione degli alimenti funzionali.

Affinché questi microrganismi possano svolgere la loro azione benefica nei confronti dell'organismo ospite è, però, necessario che ci sia un'assunzione costante e prolungata nel tempo, in modo che la flora batterica fisiologica possa prevalere su quella patogena e garantire di conseguenza la funzionalità regolare dell'apparato gastrointestinale.

### **3.3. I composti fenolici**

I composti fenolici rappresentano una delle principali classi di metaboliti secondari dei vegetali, che comprende un ampio spettro di sostanze molto eterogenee, ma tutte caratterizzate dalla presenza di un anello aromatico con uno o più sostituenti ossidrilici. La loro estesa presenza nel regno vegetale è indispensabile per la pianta in quanto sono in grado naturalmente di sintetizzare tutte le centinaia di molecole necessarie per svolgere un'azione protettiva contro l'irraggiamento UV, gli attacchi di patogeni e di erbivori. L'attività antiossidante dei fenoli risiede nella capacità di essere facilmente ossidati, in condizioni blande, sia dai comuni ossidanti presenti in natura, come i radicali liberi, l'ossigeno e i perossidi, sia dalle radiazioni ultraviolette. L'attività antibatterica e antifungina dei fenoli è dovuta all'azione sinergica del potere antiossidante e del potere chelante dei gruppi ossidrilici dell'anello fenolico che formano i legami ad idrogeno con le proteine della parete cellulare dei microrganismi (Ragaee *et al.*, 2006).

I composti fenolici si caratterizzano per una grande diversità della loro struttura chimica. Tali composti compaiono in una forma libera oppure legati ai composti come saccaridi e acidi organici: sono stati identificati oltre 800 agliconi e circa 4000 sono presenti sotto forma di glicosidi, esteri e altre combinazioni (Oszamianski, 1988).

Nel regno vegetale i fenoli sono variamente distribuiti e possono essere idrosolubili, liposolubili

oppure legati covalentemente a vari costituenti della parete cellulare. Gli esteri solubili hanno generalmente funzioni antiossidanti e antimicrobiche, mentre i fenoli liposolubili e quelli legati alla parete cellulare svolgono prevalentemente una funzione strutturale di *cross-linking* delle catene polisaccaridiche che la costituiscono. I composti solubili sono generalmente costituiti da gruppi fenolici funzionalizzati con zuccheri o acidi organici. Esempi di questi composti sono gli acidi idrossicinnamici del glucosio, della colina, dell'acido chinico, malonico e tartarico, gli esteri gallici dell'epicatechina e gli esteri p-cumarici degli antociani.

I composti fenolici insolubili si originano principalmente dall'instaurarsi di legami covalenti di tipo estere tra composti fenolici, prevalentemente idrossicinnamati e loro derivati, e composti costituenti la parete cellulare. I composti fenolici lipofili sono generalmente costituiti da idrossicinnamati legati a steroli, alcoli terpenici o triterpeni e sono comunemente associati alla membrana cellulare (Åman & Newman, 1986).

In base alla struttura dell'anello benzoico, i composti polifenolici possono essere suddivisi in tre sottogruppi:

- C6-C1 acidi fenolici, derivanti dall'acido benzoico, come ad esempio i protocatecuici e l'acido gallico;
- C6-C3 acidi propenolici, derivanti dall'acido cinnamico come l'acido ferulico e l'acido caffeico;
- C6-C3-C6 flavonoidi, di cui fanno parte ad esempio malvidina, quercitina e la classe degli antociani.

I più importanti gruppi di polifenoli che incidono sulle proprietà "sensoriali" del cibo sono gli antociani, responsabili del colore rosso di molta frutta e specie di fiori e gli acidi fenolici catechine e i proantociani che, come i precursori dei tannini, sono responsabili del colore, gusto astringente e odore di molti prodotti alimentari. I flavonoidi, invece, sono i più conosciuti grazie alla loro funzione di protezione contro le malattie cardiovascolari, principalmente a causa della loro attività stabilizzante sulle pareti dei vasi capillari. Non si riscontra nessun effetto tossico dovuto ai polifenoli ricavati dai vegetali presenti nella alimentazione umana, anche se il loro ruolo nel metabolismo dell'organismo umano è tuttora oggetto di studi approfonditi (Klepacka, 2006).

Inoltre, negli ultimi anni le aziende operanti nei paesi industrializzati hanno rivolto l'attenzione alla valutazione dell'impatto ambientale e alla produzione di prodotti di qualità, grazie alla possibilità di utilizzare sottoprodotti di frutta e dell'industria alimentare come fonte di principi attivi per la produzione di alimenti funzionali, valorizzando gli scarti dell'industria agro-alimentare e minimizzando il problema della gestione e dello smaltimento di tali scarti, che risultano avere una notevole ricaduta sulla comunità in termini di costi e di inquinamento

dell'ambiente (Galanakis, 2012). La valorizzazione di tali materie di scarto, attraverso varie tecnologie di recupero, può generare una vasta gamma di composti organici ad alto valore aggiunto, utilizzabili in tutti i settori, risolvendo quindi un problema ambientale e riducendo il fabbisogno di risorse naturali grazie all'allungamento del ciclo di vita del prodotto e sviluppando allo stesso tempo un nuovo mercato di prodotti funzionali (Galanakis, 2013).

Molti studi (Visioli *et al.*, 2000) di natura chimica hanno indicato che tra i composti bioattivi, alcuni composti polifenolici presenti nelle acque di vegetazione, ottenute come sottoprodotto dalla produzione tecnologica dell'olio, rivestono un ruolo importante poiché agiscono da molecole antiossidanti, proteggendo l'organismo dall'insorgenza di malattie cardiovascolari (Morton *et al.*, 2000); prevengono l'ossidazione del colesterolo LDL, agendo da "scavengers" dei radicali liberi, soprattutto perossilici, rompendone la catena di formazione e legandosi ad essi per neutralizzarli. Inoltre, presentano una vasta gamma di proprietà: anti-cancerogeni, anti-tumorali, anti-invecchiamento ed effetti endotelio-protettivi (Zern *et al.*, 2005). Pertanto, sempre più spesso le acque di vegetazione vengono considerate non come un scarto di produzione, ma come un prodotto agricolo da valorizzare per essere poi impiegato in settori diversi.

Pertanto, oggi, si può procedere all'estrazione dei fenoli di interesse da varie matrici di partenza vegetali o addirittura da scarti di lavorazione agro-industriale e introdurli poi successivamente in una vasta gamma di prodotti alimentari, permettendo così l'assunzione dei vari fenoli, con conseguenti benefici per la salute, in modo semplice e quotidiano.

## Capitolo 4. *La ricerca*

### 4.1. *Ambito della ricerca*

#### 4.1.1. **Formazione e apprendimento permanente**

La società dell'informazione, o meglio, la società cognitiva e le nuove tecnologie che la caratterizzano, hanno determinato la rivoluzione culturale che stiamo vivendo.

L'insegnamento, l'apprendimento e la trasmissione del sapere sono al centro di continui processi di modifica che investono l'intera società. Dal secolo scorso, si assiste a rapidi mutamenti che hanno condotto la nostra società a trasformazioni sempre più repentine; siamo passati da una società "meccanica", ad una società della conoscenza (Garito, 1996). Da qui, l'esigenza di "educare e formare" persone che siano in grado di gestire l'informazione e indirizzarla verso il nuovo contesto economico condizionato dalla tecnologia. I sistemi formativi ed educativi devono, quindi, interrogarsi sulla direzione da intraprendere per assicurare all'uomo di "imparare ad imparare", attraverso lo sviluppo di nuove competenze sullo scenario dell'apprendere e quello del formare.

Fino a non poco tempo fa si poteva parlare di un tempo per apprendere, di un tempo per fare e di un tempo per lavorare, oggi ci troviamo di fronte un altro modo di intendere questi diversi momenti. I nuovi processi di trasformazione pongono una concreta sfida alla formazione che si trova a fare i conti con una nuova realtà: "il tempo di apprendere deve servire soprattutto ad imparare e a reimparare a lavorare; il tempo del lavoro, e non solo, deve diventare sempre più anche un tempo di apprendimento delle conoscenze e della capacità nuove e diverse" (Di Nubila, 2005, p. 75).

Oggi, la formazione nel senso dei processi del conoscere, dello sviluppo delle competenze, della promozione, della facilitazione e del sostegno delle possibilità di apprendere, in direzione dell'autoformazione, dell'autoapprendimento, divengono questioni centrali (Alberici & Orefice, 2006).

Ciò comporta una ricollocazione delle attività formative, in cui le esperienze individuali si trovano al centro di quei processi di cambiamento, intenzionale, esplicito e organizzato che hanno l'apprendimento come progetto/problema specifico (Alberici & Orefice, 2006). La formazione moltiplica la diversità delle motivazioni e delle aspettative ed esplicita la pluralità delle strategie, quali risorse, metodologie e pratiche necessarie perché l'intenzionalità finalizzata all'apprendimento si possa esprimere (Alberici & Orefice, 2006).

Si assiste allo spostamento del focus della formazione verso il paradigma dell'apprendimento *lifelong learning*, inteso come potenzialità che si può realizzare nei diversi contesti dell'esperienza umana e nel proprium dell'agire formativo come processo intenzionalmente predisposto e agito, finalizzato ad uno specifico risultato in termini di acquisizione e sviluppo di conoscenze, abilità, competenze e in senso più generale produttore di un cambiamento significativo (Alberici & Orefice, 2006). L'apprendimento è così inteso come accrescimento e modificazione qualitativa, non semplice aggiunta quantitativa rispetto ai processi di apprendimento dati o non dati nel precedente tempo di vita e di lavoro (Alberici & Orefice, 2006).

Si tratta di un apprendimento che si può realizzare in una pluralità di situazioni e di contesti: sul posto di lavoro, a casa, in gruppo, da soli e nei diversi tempi della vita, in esperienze casuali e nella vita quotidiana.

In questa prospettiva, nell'apprendimento *lifelong* si sottolinea “oltre alle potenzialità di apprendere durante tutta la vita, il dato psicologico della soggettività/individualità che fonda il processo formativo; ma poiché tale processo è sempre sociale, contestuale, esso si sviluppa nella relazione tra questa soggettività ed altre soggettività” (Alberici, 2001, p. 16). Un esempio specifico sono i “protagonisti” ossia l'insieme dei soggetti in formazione (gli attori), i committenti (istituzionali, sociali ed economici) e le figure dotate di competenza esperta; ossia i formatori, i tutor, i mentori, gli insegnanti, e tutte le persone risorsa nei diversi domini (campi di conoscenze, pratiche professionali, competenze specifiche, specialistiche) (Alberici, 2001). Quindi, si tratta di una relazione tra le soggettività e le strategie che nei contesti (scolastici, di lavoro, di vita quotidiani, formali, non formali e informali) si attivano in modo intenzionale con l'intento di favorire, promuovere e facilitare l'apprendimento.

Nella prospettiva del *lifelong learning* la formazione viene, quindi, definita “l'insieme di quei processi, progetti/intervento, di quei prodotti/risultati/cambiamenti, che nascono dall'obiettivo esplicito di “produrre apprendimento”, in modo consapevole, organizzato, finalizzato al possesso di: *skill* e d'abilità, di conoscenze (cognitive, esperienziali, di relazione, tecniche); capacità d'utilizzo, manipolazione, produzione-creazione di conoscenze (proazione); capacità di acquisizione e sviluppo di competenze per e nel lavoro e per la vita; apprendimenti di secondo livello riflessivi e trasformativi” (Alberici, 2008, p. 60).

Il presupposto preliminare che deriva dalla definizione della formazione come processo/agire formativo finalizzato a produrre e facilitare l'apprendimento, si definisce nell'emergenza del soggetto, cioè dell'individuo in apprendimento e della sua partecipazione protagonista nel processo formativo.

In questo quadro di ragionamento l'assunto centrale è quello relativo al concetto di formazione interpretata come "teoria in azione" (Alberici, 2007). La formazione viene, infatti, interpretata come un processo ricorsivo attraverso il quale essa diventa strumento e contenuto, teoria e azione.

In quest'ottica, la formazione diviene il processo funzionale che non riguarda solo l'oggetto identificato come apprendimento nella formazione, ma accoglie anche l'aspetto dell'apprendimento della formazione anche nel senso di "apprendere ad apprendere" (Alberici, 2008).

La teoria della formazione trova così la sua ragione epistemologica nel processo che coniuga il "come si apprende" e il "come si produce apprendimento" ciò attraverso processi e attività che consentono di: possedere ed essere in grado di usare in modo efficace i saperi e le competenze necessari sia professionalmente che socialmente in funzione dell'autonomia e dell'autoformazione; di poter concorrere alla produzione di nuovo sapere, sviluppare nuove competenze per superare i limiti insiti nelle risposte codificate, in funzione dell'innovazione personale, professionale, sociale, in direzione della riflessività e della creatività.

La formazione si identifica come l'insieme di un processo formativo e un agire formativo, definito da un intreccio autofertilizzante tra la dimensione della conoscenza e delle teorie (dei soggetti, dei problemi o dei progetti, dei bisogni, dei desideri, ecc.) intese nell'accezione di saperi generali e specifici, di competenze; dell'operatività riflessiva (attività formative, valutative, pratiche riflessive in e on action); della produzione/risultato di cambiamento – nuova conoscenza – nuove domande (nei soggetti, nel contesto, nell'organizzazione, nelle strategie di ricerca) su cui si innestano nuove azioni di apprendimento e dell'agire formativo, nel senso di fare formazione (Alberici, 2007; Alberici, 2008).

Da ciò deriva la rilevanza teorico operativa attribuita alle strategie "di ricerca-azione, di orientamento, di sviluppo della motivazione, di costruzione dell'identità, di sostegno alla progettualità, di costruzione di parametri ecologici e di qualità dei processi di vita, di lavoro, di studio, di *empowerment*, da intendersi non solamente come percorsi per ottenere un risultato di apprendimento, ma come contenuti formativi, apprendimenti essi stessi specifici, della competenza ad apprendere durante il corso della vita" (Alberici, 2007, p. 63).

Pertanto, la formazione si definisce un "percorso educativo il cui l'obiettivo è l'apprendimento: l'attivazione, il sostegno, il consolidamento dell'apprendimento" (Quaglino, 2001, p. 279). Con tale definizione si delinea, "un confine più ampio per il territorio della formazione, rispetto al quale, [...] l'interrogativo sulla teoria diviene ancora più sfidante [...]" (Quaglino, 2001, p. 279). Diviene una nuova ipotesi di lavoro.



La realizzazione del processo di apprendimento, non determina, soltanto una maggiore attenzione al *learning* durante l'insegnamento, ma soprattutto permette di aggiungere nel sistema della formazione "parti nuove, nuovi attori, nuovi modi di agire, nuove e decisive fonti di risorse utilizzabili" (Bruscaglioni, 2001). Si tratta di parti che erano escluse quando al centro della formazione vi era l'insegnamento e la didattica, e che invece sono proprio quelle che, aggiunte alle tradizionali, permettono di fronteggiare le richieste e le sfide oggi cruciali (Bruscaglioni, 2001).

Il sistema organizzativo compare così come "contenitore di esperienza professionale e personale degli individui, esperienza da intendersi nei termini di un intreccio denso di molteplici dimensioni (organizzative, istituzionali, collettive, ma anche culturali, etiche, simboliche, ecc)" (Quaglino, 2001, p. 279). Gli individui stessi sono considerati in una relazione molteplice nei confronti della propria esperienza professionale e personale, una relazione che li vede come "costruttori e architetti, coltivatori e giardinieri, pionieri ed esploratori, narratori e autori di esperienza" (Quaglino, 2001, p. 280).

Il riconoscimento del tema dell'apprendimento, quale nodo cruciale delle questioni del formare, individua nella facilitazione dell'apprendimento di una persona l'autentica essenza del processo formativo. L'attenzione viene, infatti, posta sull'adulto che apprende e sul suo essere protagonista del proprio percorso formativo. Si assiste ad una vera e propria rivoluzione concettuale e sostanziale, tanto negli aspetti teorici quanto in quelli pratici, che si caratterizza per lo spostamento dell'attenzione dal processo formativo all'apprendimento ed alla sua facilitazione, in quanto rappresenta l'opportunità per sviluppare e mantenere le proprie competenze, durante tutto il corso dell'esistenza umana.

#### **4.1.2. L'apprendimento dall'esperienza: John Dewey**

L'apprendimento è un momento della vita quotidiana che avviene in un determinato contesto ed è legato ad un'esperienza irripetibile ed unica della persona, la quale lo integra con i saperi precedenti, lo ricomponde ed elabora. L'esperienza risulta, quindi, la costituente fondamentale del momento di apprendimento, intesa come *sia* ciò che si vive (solo in parte consapevolmente), *sia* il processo attraverso cui il soggetto si appropria dal "vissuto" e lo "sintetizza" (Jedlowsky, 2008, p. 61).

Da sempre, l'esperienza si configura come fonte del sapere, sostituendosi nella concezione, da sapere cumulativo dell'epoca premoderna, a sapere reticolato, nella società moderna.

In passato, colui che "ha esperienza", la persona che negli anni ha affrontato situazioni diversificate dalle quali ha appreso un sapere e una saggezza, trasmissibili alle generazioni future,

diventa l'esperto; con la modernità l'esperienza non è più unica ma molteplice, i percorsi individuali non sono più assimilabili, ma complementari e interconnessi, l'esperienza è caratterizzata da singolarità e personalizzazione, è un percorso concreto e potenzialmente illimitato che l'individuo ha a disposizione, all'interno del quale sceglie ciò che per lui è più significativo e lo rielabora (Bocchi & Ceruti, 2004).

Si passa da una concezione d'esperienza come cumulabile dal soggetto in un viaggio lungo una vita, ad una concezione di esperienza come vissuta, comprensione di sé e del mondo, coscienza di qualcosa, ogni volta rinnovata e ripensata in relazione alle precedenti.

In questa prospettiva, cade quindi il modello di osservazione oggettiva della realtà, si afferma la centralità del soggetto in ogni operazione conoscitiva e l'esperienza si fa relazione tra soggetti e oggetto, in termini dialogici. L'esperienza, quindi, sebbene individuale, è immersa in un contesto che è comunque collettivo, intriso di senso comune, radicato in una cultura di appartenenza con un patrimonio di significati condivisi, di regole, di valori (Jedlowsky, 2008).

Attraverso l'esperienza ogni persona entra in relazione con il mondo, crea un rapporto con il contesto e con se stesso generatore di conoscenza: "fare esperienza" si considera come fenomeno formativo e fondante la costruzione del pensiero dell'esperto, che "in quanto soggetto agente, è titolare consapevole di decisioni, ossia sa scegliere tra i mezzi disponibili, quelli più idonei al raggiungimento del fine prefissato" (Conte, 2010, p. 18).

In questa configurazione socio-culturale, fare esperienza non può ridursi al fare e agire come atti ripetuti, in quanto la ripetizione di azioni simili comporta una limitazione nell'evitare di porsi ogni volta domande sulla situazione e nel replicare qualcosa di noto, ma fare esperienza, al contrario significa, affrontare dubbi e problematiche intraprendendo strade nuove e costruendo qualcosa che prima non c'era (Gehlen, 1990). Ogni soggetto è chiamato a sviluppare la propria unicità, a realizzarsi nella realtà e l'esperienza diventa il processo in cui il "singolo" diventa "individuo", realizzando e dispiegando la propria "individuazione" (Jedlowsky, 2008).

L'apprendimento, quindi, si genera dalle situazioni mediante un continuo movimento di aspetti consci ed inconsci di trasformazione di pensieri ed azioni in conoscenze e saperi; l'avvio di un apprendimento può partire da uno stimolo esterno, da un'idea o da un'emozione, inizialmente confusa, che si presenta al soggetto ma che egli poi analizza per comprenderlo, combinandolo con altri elementi ed altri eventi e integrando i fattori intuitivi con quelli riflessivi e metacognitivi (Jung, 1969).

Risulta evidente che l'apprendimento richiede l'insegnamento per imparare un metodo di lettura, analisi ed elaborazione critica del "materiale della realtà", in quanto l'esperienza è transazione con l'ambiente e sua successiva elaborazione, "combinazione di passività e attività parallelamente fondamentali" (Labarrière, 1985, p. 113). Così, la dimensione emotiva, in passato

considerata elemento perturbante, assume un ruolo determinante nel fare esperienza del mondo e di sé e coinvolge al contempo la dimensione teorica e pratica senza ordine di gerarchia.

In particolar modo, il pensiero filosofico-pedagogico di John Dewey, ha rappresentato e rappresenta tutt'oggi un punto di riferimento importante per l'approccio all'apprendimento esperienziale e che ha influenzato e ispirato le riflessioni teoriche sviluppatesi negli anni successivi.

Il pensiero di Dewey, parte da una concezione di *esperienza educativa* intesa come la capacità di apprendere dall'esperienza reale e sociale di quotidianità e di elaborarla come memoria per il futuro che permette un'attribuzione di significato alla singola esperienza e alle relazioni tra esse e una volta interiorizzata, arricchisce l'individuo.

La sua, è una concezione di esperienza inclusiva dei fenomeni fisici e biologici e di quelli mentali e psichici in una relazione di continuità. Il pensiero non si configura come un elemento esterno all'esperienza, bensì è "esperienza in sviluppo" che parte proprio dall'esperienza stessa.

Ma, non tutte le esperienze generano apprendimento, infatti, Dewey distingue tra "esperienze primarie", che consistono nel prendere contatto con fenomeni naturali, artefatti, situazioni, senza però che si attivino processi euristici, ed "esperienze secondarie", in cui vi è una "ricerca riflessa continuativa e regolata. I prodotti derivanti e rifiniti, infatti, sono la risultante del pensiero sistematico" (Dewey, 1973, pp. 23-24).

In linea con questo pensiero, Dewey sostiene che *l'educazione è esperienza* ed ha origine dal superamento degli ostacoli per mezzo di un processo riflessivo che porta alla formulazione di idee ed alla loro verifica, similmente al metodo scientifico.

Quando la persona si trova davanti a problemi, difficoltà, prima di agire attiva un processo esplorativo che Dewey chiama di "*indagine*" che aiuta a chiarire la situazione e quindi a trovarne adeguate soluzioni. L'iter prende inizio dalla *determinazione del problema*: la raccolta di informazioni avviene attraverso l'osservazione e il successivo recupero nella memoria di elementi che evocano iniziali suggestioni; lo step successivo è il *ragionamento* in cui si attivano processi di significazione fino ad arrivare ad un'idea che sembra la più plausibile. A questo punto si passa alla fase di *esperimento*, in cui si valida l'idea all'atto pratico.

L'iter conoscitivo è quindi processuale e per sua natura transazionale tra teoria e prassi, tra pensiero e azione: proprio nella non linearità del rapporto individuo-mondo, nelle situazioni di incertezza, complessità, problemi si sviluppano percorsi investigativi di riflessione che portano a produrre nuove vie di soluzione e a scoprire nuove possibilità di azione, la cui bontà deve essere validata dalla pratica.

Tra le varie forme di pensiero, quello riflessivo appare il più efficace per orientare l'azione; Dewey definisce la riflessione "quel tipo di pensiero che consiste nel ripiegarsi mentalmente su

un soggetto e nel rivolgere ad esso una seria e continuata considerazione” (Dewey, 1986, p. 61); quando il pensiero diventa riflessivo, il meccanismo di procedere non può più essere dettato dalla routine o dall’istinto, ma diventa azione razionale intelligente mirata a capire la realtà e ad elaborare soluzioni coerenti. “Le parti successive di un pensiero nascono l’una dall’altra [...]. Ogni fase è un gradino da qualcosa a qualcosa – tecnicamente parlando, è un termine del pensiero. Ogni termine lascia un deposito che è utilizzato nel termine immediatamente successivo. [...] In qualsiasi pensiero riflessivo vi sono unità ben definite collegate in modo da rendere possibile un movimento rivolto ad un fine comune” (Dewey, 1986, p. 63). Ed è proprio il rimanere nello stato di dubbio e di vaglio delle ipotesi in una ricerca quanto più possibile completa che si sviluppa la riflessione; in una logica di continuità l’esperienza genera stimoli e pone problemi e il pensiero riflessivo li elabora, crea nuove strategie investigative, formula soluzioni per poter ritornare alla pratica.

Il pensiero di Dewey è alla base dell’*attivismo pedagogico* che lui stesso teorizzò, inteso come quel movimento di rivoluzione educativa che si pone come obiettivo l’istituzione di un apprendimento non convenzionale: non impostato cioè sull’ascolto passivo e lo studio individuale, piuttosto sulla personalizzazione dell’apprendimento di cui il discente diviene protagonista.

L’attivismo promuove la ricerca e lo sviluppo delle capacità critiche e di ragionamento, stimolando l’esperienza diretta e la pratica attiva, a scapito delle nozioni e dei processi mnemonici.

Quella di Dewey è la proposta di un nuovo tipo di cultura che non rifiuta il valore del passato, ma tiene conto del peso sempre crescente assunto dalla scienza e dalla tecnica nelle moderne società industriali. Centrali, nel processo di apprendimento, non sono le nozioni, ma le attitudini e le capacità ad esse connesse. Scrive a questo proposito Dewey: “L’ideale di adoperare il presente unicamente come preparazione al futuro è in sé contraddittorio... Noi viviamo sempre nel nostro tempo e non in un altro: solo estraendo in ogni momento il pieno significato di ogni esperienza presente ci prepariamo a fare altrettanto nel futuro” (Dewey, 1996, p. 33).

La pedagogia di Dewey è centrata sul principio pedagogico fondamentale che si apprende facendo: *learning by doing*. Secondo la concezione pragmatistica della conoscenza, infatti, conoscere significa modificare l’oggetto, la realtà, con il pensiero, interagire con il mondo: apprendere non significa ricevere passivamente delle nozioni, ma elaborare attivamente delle idee.

Deriva da qui la valorizzazione del lavoro manuale, inteso non come avviamento alle professioni, ma come educazione alla disciplina, alla socialità ed alla progettualità richieste dalle attività di laboratorio. Secondo Dewey, la pedagogia deve abbandonare le nozioni fini a se stesse e

piuttosto mirare ad un metodo basato sull'esperienza diretta, le attitudini e le capacità, che permetta di apprendere facendo come il *learning by doing*, in modo attivo elaborando idee, e che incoraggi il desiderio di apprendere, il quale perdurerà per tutta la vita (*lifelong learning*).

Scrivendo Dewey: “Forse il maggiore degli errori pedagogici è il credere che un individuo impari soltanto quel dato particolare che studia in quel momento. L'apprendimento collaterale, la formazione di attitudini durature o di ripulsioni, può essere e spesso è molto più importante. Codeste attitudini sono difatti quel che conta veramente nel futuro. L'attitudine che più importa sia acquisita è il desiderio di apprendere. Se l'impulso in questa direzione viene indebolito anziché rafforzato, ci troviamo di fronte ad un fatto molto più grave che a un semplice difetto di preparazione ... Che beneficio c'è ad accumulare... notizie di geografia e di storia, ad apprendere a leggere ed a scrivere, se con questo l'individuo perde il desiderio di applicare ciò che ha appreso e, soprattutto, se ha perduto la capacità di estrarre il significato delle esperienze future in cui via, via si imbatte? ... Il solo possibile adattamento che possiamo dare al fanciullo nelle condizioni esistenti è quello che deriva dal porlo in possesso completo di tutte le sue facoltà. Con l'avvento della democrazia e delle moderne condizioni industriali è impossibile predire con precisione come sarà la civiltà di qui a vent'anni. È perciò impossibile preparare il fanciullo ad un ordine preciso di condizioni. Prepararlo alla vita futura significa dargli la padronanza di se stesso ...” (Dewey, 1996, p. 33).

Pertanto, l'azione educativa, ricerca la partecipazione attiva del discente, il suo coinvolgimento, lo sviluppo dei suoi interessi e della sua creatività ed è volto a potenziare le sue motivazioni intrinseche, nonché la responsabilità sul proprio processo formativo.

La maggiore relazione con l'apprendimento esperienziale, basato sull'approccio *learning by doing*, si ritrova negli studi di carattere organizzativo che si ispirano molto alla valorizzazione dell'esperienza, con approcci affini attivi e problematizzanti.

Le numerose metodologie didattiche attive, promuovono un forte riferimento alla pratica, un legame con la dimensione contestuale e un richiamo a dimensioni non solo cognitive, ma anche emotive ed affettive; pur non assumendo l'esperienza come criterio fondante e rimanendo in una cornice “tradizionale” di concezione dell'apprendimento, sviluppano pratiche in cui l'esperienza reale contribuisce alla formazione di competenze, soprattutto trasversali.

Pratiche formative di questo tipo, di derivazione dal *learning by doing* collegata alle istanze specifiche dei contesti organizzativi e della valorizzazione dell'apprendimento, come l'*action research* e l'*action learning*, valorizzano le capacità personali e di gruppo di apprendere affrontando situazioni critiche, stimolando un tipo di apprendimento *problem-based*, basato proprio sulla risoluzione di problematiche connesse al contesto di appartenenza.

## **4.2. Quadro metodologico**

### **4.2.1. Interrogativi della ricerca e obiettivi**

Questo lavoro di ricerca, si è collocato in un'ottica interdisciplinare, riferendosi da una parte alla tradizione di studi realizzati nell'ambito delle tecnologie alimentari di produzione e dall'altra allo sviluppo di conoscenze nell'ambito educativo-pedagogico a supporto delle prime.

La mia necessità, rispetto alla pratica professionale che mi vedeva coinvolta nella ricerca tecnologica di alimenti, sani, benefici e sicuri, e quindi ad una continua indagine relativa al tema di salute, alimentazione sana e consapevole da parte del consumatore finale, argomenti centrali nell'educazione, è stata quella di continuare in questa direzione, ma per la prima volta di partire dalla pedagogia, come fundamenta per la progettazione teorica e pratica di un alimento funzionale.

Nell'ottica interdisciplinare, il progetto di ricerca poneva come obiettivi: in ambito tecnologico, di formulare, per mezzo di studi microbiologici, un alimento funzionale; e in ambito pedagogico, di sviluppare un'analisi teorica del concetto di alimentazione, salute ed educazione al benessere, che legittimasse teoricamente l'alimento funzionale formulato. Il progetto, inoltre, si proponeva di sperimentare l'utilizzo di una metodologia pedagogica, nella progettazione tecnologica dell'alimento.

L'itinerario del progetto di ricerca era nato, infatti, dalla volontà di fornire un supporto solido alla progettazione tecnologica sia da un punto di vista teorico che pratico, orientato allo sviluppo di competenze trasversali personali, da mettere in pratica nei percorsi di tirocinio formativo degli studenti universitari, ma al tempo stesso metodo efficace di apprendimento per i formandi stessi. In particolare, la scelta di mettere a punto e realizzare questo lavoro di ricerca individuava i seguenti obiettivi specifici:

- formulare e legittimare la produzione di un alimento funzionale secondo le preferenze dei consumatori;
- introdurre un'azione metodologica efficace nella formazione alla progettazione tecnologica alimentare.

Il contributo che questa ricerca di dottorato intendeva offrire è sintetizzato nelle seguenti domande di ricerca:

- Quale legame esiste tra pedagogia, educazione e alimentazione?
- Attraverso quale azione, "ricerca" e "educazione" possono unirsi e rendere concreto un intervento teorico-pratico di progettazione?

#### 4.2.2. Partecipanti e contesto

Il contesto in cui si è svolta la ricerca, è il Laboratorio di Microbiologia Predittiva del Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente dell'Università di Foggia, che oltre a fornire gli strumenti necessari all'ottenimento di uno studio tecnologico della bevanda funzionale, ha reso possibile sperimentare una metodologia didattica, avvalendosi del percorso di tirocinio da parte di 6 studenti universitari, occupati individualmente per un tempo obbligatorio di 3 mesi.

Gli studenti, motivati dall'apprendere competenze durante il percorso di tirocinio, hanno rappresentato il campione di riferimento per l'applicazione della metodologia proposta, durante la pratica di definizione degli strumenti e metodi di lavoro, determinando un totale coinvolgimento e partecipazione attiva alla realizzazione del progetto.

#### 4.2.3. Descrizione della ricerca

La ricerca, finalizzata a produrre un alimento funzionale e nel contempo sperimentare una metodologia pedagogica attiva, si è avvalsa di un metodo misto che prevedeva uno studio teorico-pedagogico in una prima fase preliminare, relativo al concetto di salute, alimentazione ed educazione, ed una fase successiva che ha rappresentato la ricerca empirica vera e propria. In questa seconda fase la ricerca si è concentrata sulla progettazione e formulazione dell'alimento funzionale, e al contempo sulla valutazione di una metodologia didattica, basata sull'approccio *learning by doing*, utilizzata inconsapevolmente e non completamente nel percorso di tirocinio formativo degli studenti universitari.

**La prima fase**, ha riguardato l'analisi teorico-pedagogica, a partire dagli argomenti tema alla base degli alimenti funzionali, quali il concetto di salute, alimentazione ed educazione alimentare, ampiamente descritta nei primi due capitoli di questo lavoro di tesi.

Partendo dalle caratteristiche concettuali della pedagogia della salute, è stata ripercorsa l'evoluzione del concetto di salute e la nascita della promozione ed educazione alla salute, approfondendo il concetto di *empowerment*, fondamentale per il conseguimento dello stato di salute da parte del consumatore; inevitabilmente, è stata analizzata l'importanza dell'educazione alimentare, nei contesti formali ed informali, all'interno dello scenario di cambiamento dell'alimentazione, che vede sul mercato la presenza crescente di prodotti alimentari nuovi, finalizzati a conferire effetti benefici alla persona.

Sulla base di questa analisi preliminare, è stato stilato un questionario, somministrato a due gruppi di consumatori, in particolare ragazzi universitari, in quanto dall'analisi teorica era

emersa l'importanza di considerare il passaggio di transizione all'Università degli adolescenti, come fase target di riferimento nella progettazione dell'alimento.

**La seconda fase**, è stata caratterizzata dalla scelta dell'alimento funzionale tipo da formulare, sulla base dell'analisi teorica condotta e dai risultati emersi dal questionario somministrato.

In questa fase, s'introduceva l'intervento e partecipazione attiva dei tirocinanti, occupati nel loro percorso formativo; attraverso la metodologia *learning by doing*, gli studenti diventavano protagonisti della formulazione dell'alimento e sono stati chiamati a prendere delle decisioni, a responsabilizzarsi, a prendere consapevolezza di ciò che il progetto chiedeva di realizzare e, soprattutto, di sapersi gestire autonomamente. Il mio ruolo è stato quello di osservare e mediare le scelte e le idee che gli studenti proponevano e di guidarli nella loro esperienza pratica di apprendimento.

L'intervento in questa seconda fase di ricerca ha previsto:

- 1) *brainstorming*: illustrazione agli studenti dell'analisi teorica sviluppata e i risultati emersi dal questionario e proposta di alimenti tipo;
- 2) *scelta dell'alimento tipo*: messi di fronte ad un confronto, i ragazzi hanno espresso e deciso, in seguito ad una votazione, l'alimento da sviluppare tra quelli proposti. Si è scelto di formulare una bevanda funzionale a base di latte di mandorla con aggiunta di microrganismi con attestate capacità probiotiche e arricchita in composti bioattivi quali polifenoli, che oltre a costituire un'assoluta novità, l'idea proposta permetteva di realizzare un alimento in grado di soddisfare il recente orientamento del consumatore sempre più proiettato verso stili di vita salutistici.
- 3) *progettazione*: comunicazione sinergica per riuscire a definire le fasi da compiere nella formulazione della bevanda e decidere, in base alle proprie attitudini e motivazioni personali, a quale fase collaborare praticamente durante il proprio percorso di tirocinio formativo.

Le prove tecnologiche individuate e realizzate sono:

- screening di ceppi probiotici appartenenti ai generi *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*: valutazione della capacità acidificante e vitalità microbica;
- studio dell'interazione fra il probiotico scelto e composti fenolici aggiunti, al fine di scegliere il dosaggio ottimale di fenoli;
- verifica della sicurezza igienica e metodo alternativo di inattivazione di microrganismi patogeni: *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli*;
- studio *in vitro* dell'effetto, della bevanda formulata, sul microbiota intestinale mediante *batch cultures*.



L'ultima prova, non disponendo degli strumenti e dei metodi previsti nel nostro laboratorio, è stata realizzata personalmente presso il Dipartimento di Life Sciences dell'Università di Roehampton, al fine di poter soddisfare la volontà degli studenti, emersa nella fase di progettazione, di conoscere l'effetto benefico *in vitro* della bevanda che, ad ogni modo, racchiudeva il fine ultimo della formulazione della bevanda stessa, ossia di apportare beneficio al consumatore; i metodi e i risultati ottenuti, al mio ritorno, sono stati presentati teoricamente, al gruppo degli studenti, solamente al fine di mettere l'accento sul loro graduale sviluppo di una conoscenza basata su un'attività pratica che ha caratterizzato la loro esperienza di apprendimento.

Le metodiche e i protocolli utilizzati nelle fasi tecnologiche sono approfondite nel sotto capitolo 4.4.

### ***4.3. Strumenti di analisi dei dati quantitativi e qualitativi***

#### **4.3.1. Il questionario sulla consapevolezza alimentare**

Il questionario rappresenta uno strumento di indagine sociale che si basa su una griglia di domande formalizzate e standardizzate applicabili a qualunque oggetto o fenomeno da analizzare. Più specificamente, con questo strumento si possono ottenere informazioni di natura soprattutto quantitative che si prestano ad analisi di tipo statistico. La logica alla base della somministrazione di un questionario è quella della misurazione, ossia la possibilità di quantificare in modo oggettivo aspetti quali la composizione demografica del campione, gli atteggiamenti, i gusti, le opinioni, i comportamenti ecc.

Il questionario è stato somministrato ad un numero totale di circa 160 consumatori, nello specifico 80 consumatori adolescenti nella loro fase di transizione dalla scuola all'Università, rappresentati da studenti iscritti al primo anno della laurea triennale e 80 consumatori alimentari consapevoli, rappresentati da studenti iscritti alla laurea magistrale legata al settore alimentare e sanitario.

La fase di costruzione e preparazione del questionario è fondamentale nell'ottica dell'ottenimento di risultati significativi. In effetti, tale fase può condizionare il tipo di elaborazione che si intende eseguire nella fase successiva. Vi sono alcuni passaggi nella fase di costruzione di un questionario che sono centrali, poiché dalla loro coerenza discende la possibilità di ottenere informazioni qualitativamente e quantitativamente rilevanti e interpretabili.

Nella nostra ricerca, la rilevazione dei dati sugli stili alimentari dei consumatori, è stata fatta attraverso la somministrazione di un questionario semi-strutturato ad alternative fisse

predeterminate da noi costruito (APPENDICE), composto da 12 domande a risposta chiusa in ordine alle seguenti aree tematiche: frequenza di consumo dei pasti fuori casa; abitudini e consumo dei pasti; abitudini alimentari di una dieta sana; informazione/conoscenza sui cibi sani e funzionali; influenza sulle scelte alimentari. La modalità delle domande chiuse ha consentito di ottenere, oltre ad un elevato tasso di risposta al questionario, una più efficace standardizzazione ed una maggiore facilità di codifica e di analisi delle risposte fornite dagli intervistati.

L'elaborazione dei questionari è avvenuta mediante il test di chi-quadrato ( $\chi^2$ ), una tecnica di significatività statistica, che permette di verificare se due campioni di dati sono differenti abbastanza (in alcune loro caratteristiche o comportamenti) da poter generalizzare da essi che le popolazioni da cui sono tratti sono anch'esse differenti (nelle caratteristiche o comportamenti suddetti).

Il test  $\chi^2$  verifica se vi è una differenza tra le frequenze osservate, ovvero quelle ottenute dalla rilevazione dei dati, e le frequenze attese (o frequenze teoriche), ovvero le frequenze che ci si aspetta di trovare ed inoltre, consente di effettuare un'inferenza sul grado di scostamento fra i due.

Il test del  $\chi^2$ , quindi, viene calcolato confrontando le frequenze osservate, in ogni cella, con le frequenze che ci si aspetterebbe se non ci fosse alcuna relazione tra le variabili nelle popolazioni dalle quali i campioni sono tratti (l'ipotesi zero). Se i risultati sono sufficientemente (secondo i nostri criteri) differenti dai risultati previsti nell'ipotesi zero, è possibile rigettare quest'ultima e affermare che esiste una relazione statisticamente significativa tra le variabili.

La formula per il calcolo del  $\chi^2$  è la seguente:

$$\sum [(f_o - f_a)^2 / f_a]$$

In cui  $f_o$  rappresenta la frequenza osservata

$f_a$  rappresenta la frequenza attesa

#### **4.3.2. Valutazione e autovalutazione dell'esperienza di apprendimento**

Il metodo *learning by doing*, utilizzato per il percorso di apprendimento, in qualità di pedagogia attiva a tutti gli effetti, consente l'utilizzo di molteplici strumenti di valutazione, alla base dei quali sia i formandi che il formatore hanno la possibilità di valutare il prodotto finale.

In questo lavoro di ricerca i risultati ottenuti dalla formulazione della bevanda sono, sicuramente, la maggiore risultante dell'intervento, ma allo scopo di valutare qualitativamente l'esperienza di apprendimento, si è scelto di utilizzare strumenti di autovalutazione, avvalendosi di linee guida precise, in maniera consapevole.

La linea guida che si è scelto di utilizzare per autovalutarsi, durante l'intero percorso oppure alla

fine del percorso in maniera definitiva, è stato il diario di bordo. È stato redatto un diario assolutamente personale in corso d'opera, all'interno del quale ciascun formando annotava le proprie sensazioni, effettuava degli schizzi, sulla base di domande specifiche date dal formatore, quali: Ho raggiunto gli obiettivi che avevo stabilito all'inizio del percorso? E quali? Cosa mi piacerebbe imparare da questa esperienza? Quale apporto ho dato al gruppo di laboratorio in cui ho realizzato la mia esperienza? Come ho percepito il clima di lavoro nel laboratorio nel corso della mia esperienza? È migliorata la mia capacità di riconoscere i miei limiti e le mie doti?

Questa scelta è stata dettata dalla volontà di rendere i formandi abbastanza liberi di esprimere le proprie idee e i propri dubbi durante il loro percorso formativo-didattico, senza sentirsi sottoposti e giudicati dalla valutazione classica, creando un maggiore clima di fiducia e costanza, di voglia di esprimersi, di confrontarsi in caso di dubbi, creando una situazione di comunicazione e di contesto lavorativo e di apprendimento favorevole.

#### **4.4. Materiali e metodi di analisi delle fasi tecnologiche**

##### **Latte di Mandorla**

Il latte di mandorla oggetto di studio è stato prodotto dall'azienda Alpro con sede a Gand (Belgio) e con il nome commerciale di "Almond Original". È un prodotto al 100% di origine vegetale, senza lattosio e glutine.

Il latte in questione conteneva: (acqua; zucchero 3g; mandorla, 20g; fosfato tricalcico 120mg; sale marino 0,13g; stabilizzanti (farina di semi di carrube, gomma di gellano); emulsionante (lecitina di girasole); vitamine (B2, B12, E, D2) 3,14g.

##### **Microrganismi**

Per le prove sperimentali inerenti alla produzione della bevanda funzionale, sono stati utilizzati ceppi di collezione, quali:

- *Lactobacillus acidophilus* La5 (DSM13241) isolato da prodotti lattiero-caseari;
- *Lactobacillus casei* LC01 (ATCC55544), isolato da feci di neonato;
- *Bifidobacterium longum* Bb46 (DSMZ15954), isolato da prodotti lattiero-caseari;
- *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb02 (DSMZ20088), isolato da feci di neonato;
- *Lactobacillus reuteri* 20016 (DSMZ20016), isolato da intestino adulto;
- *Lactobacillus plantarum* C19, ceppo autoctono isolato da olive da tavola, appartenente alla collezione del Laboratorio di Microbiologia Predittiva.

I ceppi sono stati conservati a -20 °C in MRS broth (Oxoid, Milano), addizionato del 33% di glicerolo sterile (J.T. Baker, Milano) e rivitalizzati prima di ciascuna prova nello stesso substrato, incubato a 37 °C per 24 h.

La verifica della sicurezza igienica ha previsto l'utilizzo di microrganismi patogeni, *Escherichia coli* O157:H7 (CECT4267) isolato da feci umane e *Listeria monocytogenes* isolato da pesce, appartenenti alla collezione del Laboratorio di Microbiologia Predittiva e conservati a -20 °C in Nutrient broth (Oxoid, Milano), addizionato del 33% di glicerolo sterile. Prima di ciascun esperimento i microrganismi sono stati rivitalizzati in Nutrient Broth, incubato a 37 °C per 24-48 ore.

**Prima prova:** valutazione della crescita e della cinetica di acidificazione di ceppi probiotici appartenenti ai generi *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* inoculati nel latte di mandorla.

In questa prima fase sono stati valutati 6 ceppi con attestate capacità probiotiche: *L. acidophilus* La5, *L. casei* LC01, *L. reuteri* 20016, *L. plantarum* C19, , *B. longum* Bb46, *B. animalis* subsp. *lactis* Bb02.

Le prove sono state condotte su ciascun ceppo separatamente, utilizzando un inoculo in ragione di 6 log UFC/ml in 25 ml di latte di mandorla. I campioni sono stati incubati per circa 3 mesi a 37 °C, 15 °C e 4 °C e ad intervalli regolari di 48 h è stata valutata la concentrazione di cellule vitali e il decremento di pH. La concentrazione delle cellule vitali di ciascun campione è stata valutata su MRS agar (Oxoid), incubato a 37 °C per 24 h in condizioni di anaerobiosi. Tutte le prove sono state effettuate in doppio su due batch differenti.

I dati sperimentali sono stati modellati attraverso l'equazione di Weibull:

$$N = N_0 - \left( \frac{t}{\delta} \right)^p$$

dove, N e N<sub>0</sub> sono rispettivamente la concentrazione cellulare al tempo t e la concentrazione cellulare iniziale (log UFC/ml); δ, il tempo di riduzione decimale (giorni), ovvero il tempo per osservare un decremento della concentrazione cellulare pari a 1 log UFC/ml; p, il parametro geometrico di forma (p<1, curva concava; p>1 curva convessa).

Le analisi statistiche sono state condotte con il software Statistica per Windows (Statsoft, Tulsa, OK, USA).

Il pH è stato misurato sterilmente su aliquote di ciascun campione mediante un pH-metro Crison 2001 (Barcellona, Spagna), calibrato con due soluzioni tampone a pH 7,00 e 4,00. I dati sono stati elaborati come decremento di pH (ΔpH) rispetto al pH del substrato prima dell'inoculo dei target microbici.

**Seconda prova:** studio dell'interazione fra il probiotico scelto e composti fenolici aggiunti, al fine di scegliere il dosaggio ottimale di fenoli.

Nella seconda prova per il suo basso potere acidificante e la sua elevata concentrazione cellulare durante la conservazione all'interno della bevanda, è stato utilizzato come target microbico *L. reuteri* DSMZ 20016. È stata studiata l'interazione fra il probiotico scelto, inoculato in ragione di 8 log UFC/ml in 20 ml di latte di mandorla, e i composti fenolici aggiunti, al fine di scegliere il dosaggio ottimale di fenoli.

Prima dell'inoculo, al substrato sono state addizionate concentrazioni variabili (0,1%; 0,5%; 1,0%; 2,0% p/v) dei seguenti composti fenolici secondari: rutina idrata (Sigma-Aldrich, Milano), acido caffeico (acido 3,4 diidrossicinnamico; ICN Biomedicals, Aurora, Ohio, USA), acido diidrossicinnamico (Sigma-Aldrich), acido p-cumarico (isomero trans; Sigma-Aldrich) e acido vanillico (acido 4-idrossi, 3-metossibenzoico; Sigma-Aldrich).

In questa fase ogni composto fenolico è stato studiato singolarmente. Il latte di mandorla, inoculato con il microrganismo test e non contenente le sostanze attive studiate, è stato utilizzato come controllo. I campioni sono stati incubati a 37 °C e periodicamente è stata valutata la concentrazione cellulare su MRS Agar (Oxoid, Milano), incubato in anaerobiosi a 37 °C per 48 ore.

Tutte le analisi sono state effettuate in doppio e i dati sperimentali sono stati modellati con l'equazione di Gompertz, modificata da Zwietering *et al.* (1990):

$$y = k + A * \exp\{-\exp[(\mu_{\max} * e/A) * (\lambda - t) + 1]\}$$

dove k è la concentrazione cellulare al tempo zero (log UFC/g); A, il massimo incremento della concentrazione cellulare raggiunta in fase stazionaria (log UFC/g);  $\mu_{\max}$ , la massima velocità di sviluppo ( $\Delta \log(\text{UFC/g} * h)$ );  $\lambda$ , la fase lag (ore) e t il tempo.

L'elaborazione statistica dei dati sperimentali è stata eseguita utilizzando il software Statistica per Windows (Statsoft, Tulsa, Okhla.).

**Terza prova:** verifica della sicurezza igienica, attraverso uno studio di sopravvivenza di microrganismi patogeni nel latte di mandorla.

#### *Challenge test nel latte di mandorla*

*E. coli* e *L. monocytogenes* sono stati inoculati in aliquote da 20 ml di latte di mandorla, a due diversi livelli di inoculo: 2 log UFC/ml e 5 log UFC/ml, rispettivamente basso e alto inoculo.

I campioni sono stati conservati alle temperature di 37 °C, 25 °C, 15 °C e 4 °C e periodicamente è stata valutata la vitalità mediante conta in piastra su terreno Nutrient agar, incubati a 37 °C per 24 h. Le analisi sono state condotte in due batch differenti.

Il fitting dei dati è stato eseguito utilizzando il DMFit, un componente aggiuntivo di Microsoft Excel, modellando i dati attraverso l'equazione di Baranyi.

*Effetto degli Ultrasuoni (US) nel latte di mandorla.*

*E.coli* e *L. monocytogenes* sono stati inoculati singolarmente in ragione di 5 log UFC/ml in aliquote di 25 ml di latte di mandorla e trattati agli ultrasuoni con un sonicatore a immersione VC Vibra Cell Ultrasound VC 130 (Sonics and Materials Inc., Newtown, CT, USA); lo strumento lavora a 20 kHz (frequenza) 130 W (energia). La probe (5x60 mm) è stata posta nei primi 2-3 cm della superficie del latte.

Potenza, durata del trattamento e frequenza sono state combinate attraverso un disegno frazionale 3k-p (**Tabella 1**). Il numero delle cellule sopravvissute è stato valutato mediante conta in piastra su Nutrient agar (Oxoid) ed incubati a 37 °C per 24 h. Il campione inoculato e non trattato è stato usato come controllo. Le analisi sono state condotte in doppio.

I dati relativi alla sopravvivenza cellulare, sono stati analizzati attraverso l'analisi della varianza multifattoriale (ANOVA) con il software Statistica per Windows (Statsoft, Tulsa, OK, USA); potenza, durata del trattamento e frequenza sono stati utilizzati come predittori.

**Tabella 1:** Combinazione di potenza, durata del trattamento e impulsi.

<b>Combinazioni</b>	<b>Potenza (%)</b>	<b>Tempo (min)</b>	<b>Impulsi (s)</b>
<b>CONTROLLO</b>	-	-	-
<b>A</b>	20	2	2
<b>B</b>	20	2	6
<b>C</b>	20	8	2
<b>D</b>	20	8	6
<b>E</b>	80	2	2
<b>F</b>	80	2	6
<b>G</b>	80	8	2
<b>H</b>	80	8	6
<b>I</b>	60	6	4

Successivamente, aliquote di latte di mandorle (25 ml) inoculate con *E. coli* e *L. monocytogenes* (circa 5 log UFC/ml) sono state trattate agli ultrasuoni in sequenza, fino a 3 trattamenti per ciascun campione alle combinazioni scelte, H (80 %, 8min, 6s) per *E. coli* e F (80%, 2min, 6s) per *L. monocytogenes* e conservati a 4 °C. La vitalità cellulare è stata valutata attraverso conta in piastra, subito dopo il trattamento (tempo 0) e durante la conservazione.

I dati sono stati modellati attraverso l'equazione della fase-lag modificata da van Gerwen & Zwietering (1998) e da Baty & Delignette-Muller (2004), come riportata:

$$y = \begin{cases} y_0 & t \leq \lambda \\ y_{\max} - \log\{1 + (10^{y_{\max} - y_0} - 1) * \exp[-\mu_{\max}(t - \lambda)]\} & t > \lambda \end{cases} \quad (1)$$

dove  $y$  e  $t$  sono rispettivamente le variabili dipendenti e indipendenti (numero cellulare-log UFC/ml e il tempo-giorni);  $\lambda$  è la fase lag (giorni);  $\mu_{\max}$  è la velocità massima di crescita (log UFC/ml\*giorni);  $y_0$  e  $y_{\max}$  sono la popolazione cellulare iniziale e la popolazione cellulare finale nella fase stazionaria (log UFC/ml).

Quando le popolazioni non mostravano la fase lag, l'equazione della fase lag è stata modellata come segue:

$$y = y_{\max} - \log\{1 + (10^{y_{\max} - y_0} - 1) * \exp(-\mu_{\max} t)\}$$

**Quarta prova:** studio dell'effetto del latte di mandorla arricchito di probiotico, sul microbiota intestinale di soggetti sani, realizzato mediante l'utilizzo di *batch cultures*.

Gli esperimenti, in questa fase, sono stati effettuati utilizzando campioni fecali freschi provenienti da tre donatori sani, femmine, di età tra i 24 e i 51 anni, che non avevano assunto trattamenti antibiotici da almeno 3 mesi, che non avevano integrato la dieta con prebiotici o probiotici nei giorni precedenti all'esperimento e che non erano affetti da malattie metaboliche e gastrointestinali.

I profili di fermentazione dei vari substrati sono stati determinati usando delle colture fecali in batch anaerobiche e a pH controllato secondo il metodo descritto da Rycroft *et al.* (2001).

L'inoculo fecale preparato e omogeneizzato aggiungendo feci in ragione del 10% (p/v) in tampone fosfato salino (PBS 1X) sterile e ridotto è stato successivamente aggiunto a ogni vessel (10% v/v) in presenza di un mezzo basale. Una vaschetta inoculata con il solo campione fecale, ma non contenente probiotico o latte, è stata utilizzata come controllo negativo e il vessel contenente il campione fecale con il solo microrganismo come controllo positivo, rispetto al vessel oggetto di studio, contenente il probiotico aggiunto al latte di mandorla.

Durante ogni fermentazione, sono stati raccolti campioni da 5 ml dai vessels da 200 ml, in 5 tempi differenti: al momento dell'inoculo fecale (Tempo 0) e dopo 2, 4, 6, 24 ore di fermentazione (Tempo 2, 4, 6 e 24). Da ogni campionamento: due aliquote da 375  $\mu$ l sono state fissate in paraformaldeide (PFA 4%) per l'analisi delle popolazioni batteriche intestinali.

I cambiamenti nella popolazione batterica durante ogni fermentazione sono stati osservati con la tecnica dell'ibridazione fluorescente in situ (FISH), ovvero l'ibridazione con sonde di oligonucleotidi destinate ad individuare regioni diagnostiche specifiche di 16S rRNA, come descritto da Costabile *et al.* (2010). Le sonde utilizzate sono: *Clostridium histolyticum* clusters I

/ II (Chis150, TTATGCGGTATTAATCTYCCTTT) (Franks *et al.*, 1998); *Lactobacillus* / *Enterococcus* spp. (Lab158, GGTATTAGCAYCTGTTTCCA) (Harmsen *et al.*, 1999); Cluster *Clostridium* XIVa + b (Erec482, GCTTCTTAGT CARGTACCG) (Franks *et al.*, 1998); Gruppo *Bacteroides/Prevotella* (Bac303, CCAATGTGGGGGACCTT) (Manz *et al.*, 1996); *Bifidobacterium* spp. (Bif164, CATCCGGCATTACCACCC) (Langendijk *et al.*, 1995); e batterica totale con Dapi.

Con l'aiuto di un microscopio a fluorescenza [Olympus® System Microscopes Model Bx51] munito di lente oculare 10X e obiettivo ad immersione 100X, specifici per delimitare un campo di osservazione, sono state contate le cellule batteriche positive all'ibridazione, presenti in 15 campi di osservazione.

I dati sono stati elaborati statisticamente mediante l'analisi della varianza e riportati come incremento/decremento della popolazione batterica (log UFC/ml). Le analisi statistiche sono state condotte con il software Statistica per Windows (Statsoft, Tulsa, OK, USA).



## Capitolo 5. *Risultati e discussione*

### 5.1. L'analisi teorica e il questionario

Procedendo con ordine nell'esposizione dei dati raccolti, iniziamo con quelli generali o di struttura, che hanno rappresentato il quadro generale del contesto entro il quale abbiamo svolto il nostro contributo di ricerca, riassumendo in breve, ciò che era emerso dall'analisi teorica, ampiamente descritta nei primi capitoli di questo lavoro.

L'analisi era partita dal concetto di alimenti funzionali e dall'importanza di comprendere la distinzione tra “nutrizione” e “alimentazione”, dalla quale emergeva evidente il problema caratterizzato da una dinamica tra una dimensione fisiologica da una parte ed una socio-culturale dall'altra, condizione interpretata dalla pedagogia come una “situazione esistenziale” e che richiede, dunque, una visione interdisciplinare per evitare di incorrere nel rischio di una visione parziale e riduzionistica di questa pratica umana, tale da poter rendere coscienti e responsabili delle implicazioni etiche e valoriali che l'alimentazione comporta per gli esseri umani (Giugni, 1986).

In questa direzione, l'analisi si è concentrata nell'approfondire l'importanza emersa nel tempo in relazione al concetto di salute, con lo sviluppo di azioni promotrici di corretti stili di vita, che mediante l'educazione alla salute, realizzano lo sviluppo di *empowerment* per la costruzione di una nuova cultura della salute, per la quale la pedagogia della salute ha il pieno dominio (Zani & Cicognani, 2000; Lopez, 2004; Dovigo, 2009).

L'analisi si è concentrata, poi, sul tema generale di alimentazione e di educazione alimentare, che sono fondamentali per il raggiungimento dello stato di salute. È emersa l'evoluzione necessaria dell'educazione alimentare unitamente all'evoluzione del concetto di alimentazione nella società moderna, caratterizzata da diversi fattori di cambiamento, in cui si collocano gli interventi e le strategie educative, a partire dall'adattamento dell'alimentazione nel tempo alle esigenze della vita contemporanea, al concetto di dieta, all'influenza dei mezzi di comunicazione di massa e in ultimo alla globalizzazione (Giddens, 2000; Perea Quesada, 2010; Pettigrew *et al.*, 2012).

Tali cambiamenti hanno richiesto un lavoro costante da parte dell'educazione alimentare nel ricercare di rendere disponibili strumenti per un'educazione al consumo alimentare, data la vastità dei prodotti “nuovi” presentati sul mercato, che richiedono di acquisire le conoscenze indispensabili per un consumo critico e consapevole, andando alle radici della produzione

alimentare e affrontando le fasi di trasformazione, confezionamento, etichettatura, conservazione e preparazione.

Considerando la scuola, il primo contesto di promozione della salute della persona e nella quale numerosi i progetti finalizzati alla promozione ed educazione a stili alimentari sani, l'analisi si è concentrata nel valutare l'efficacia educativa in questo senso. Da quest'ultima, è emersa la necessità di interventi significativi ed efficaci negli adolescenti, in particolare nel passaggio di transizione all'Università, che si rappresenta come fase in cui la persona tenta di definire la propria identità (Arnett, 2000), e durante questo periodo di esplorazione si possono sviluppare nuove abitudini legate alla spesa, alle modalità di condivisione dei pasti e alla scelta degli alimenti.

Da questa analisi teorica preliminare è emerso chiaramente che, in quanto possibilità di una azione intenzionale e responsabile volta al miglioramento delle condizioni di vita dell'uomo, e in quanto forma di apprendimento e di sapere, l'alimentazione appartiene pienamente al dominio della pedagogia come scienza della cultura e della vita umana.

Sulla base di questa analisi teorica è stato stilato un questionario (APPENDICE), con domande specifiche, sviluppate secondo i punti chiave emersi (cibi pronti, cibi fuori casa, *fast food*, dieta, alimenti funzionali, ecc) e somministrato a due gruppi di consumatori, un primo gruppo (I gruppo), formato da studenti del primo anno di Università, che ha rappresentato il gruppo di consumatori adolescenti nella loro fase di transizione dalla scuola all'Università, campione di riferimento scelto sulla base del dato emerso dall'analisi teorica, e un secondo gruppo (II gruppo) formato da studenti iscritti alla laurea magistrale, che rappresentava il campione di consumatori alimentari consapevoli, in quanto per attitudine personale e formazione erano iscritti a Università legate al settore alimentare e sanitario.

In tal senso, la realizzazione del questionario si focalizzava sugli aspetti teorici evidenziati nell'analisi, con l'intento di ricercare effetti positivi degli interventi di educazione alimentare in termini di cambiamento di atteggiamenti, relativi alle abitudini e consapevolezza alimentare dei consumatori odierni, e conoscere lo scenario alimentare nel quale l'alimento funzionale andava a proporsi, al fine di formulare un alimento in grado di soddisfare le esigenze del consumatore, così che lo studio pedagogico fungeva da supporto allo studio tecnologico.

I dati ottenuti dal questionario sono stati elaborati statisticamente con il test del chi quadrato e interpretati come differenza significativa tra i due gruppi, calcolata in termini di frequenze di risposte date. I risultati emersi sono riportati schematicamente nella **tabella 2**, evidenziando per ciascun item la significatività delle risposte fra i gruppi: I gruppo - consumatori adolescenti e II gruppo - consumatori consapevoli.

**Tabella 2:** Elaborazione statistica della frequenza di risposte fornite nel questionario da gruppi target di consumatori (I gruppo - consumatori adolescenti e II gruppo - consumatori consapevoli).

ITEMS	RISPOSTA	I Gruppo	II Gruppo	SIGNIFICATIVITA'
<b>1</b> Quale pasto consumi più frequentemente fuori casa?	1	3,90	5,62	
	2	24,68	34,83	
	3	48,05	14,61	*
	4	23,38	44,94	*
<b>2</b> Con quale frequenza consumi pasti fuori casa?	1	25,00	12,79	*
	2	36,76	54,65	*
	3	16,18	17,44	
	4	22,06	15,12	
<b>3</b> Quando pranzi fuori casa, di solito:	1	31,58	44,94	
	2	25,00	22,47	
	3	22,37	8,99	*
	4	21,05	23,60	
<b>4</b> A casa mangi sempre pasti cucinati al momento?	1	49,28	72,62	*
	2	1,45	2,38	
	3	49,28	25,00	*
<b>5</b> Vari la tua alimentazione ogni giorno?	1	50,00	76,74	*
	2	44,12	22,09	*
	3	5,88	1,16	*
<b>6</b> Ritieni di rispettare una dieta sana ed equilibrata?	1	51,47	30,23	*
	2	42,65	63,95	*
	3	4,41	5,81	
	4	1,47	0,00	*
<b>7</b> Mangi spesso cibi che non appartengono alla cucina italiana?	1	19,12	0,00	*
	2	47,06	5,88	*
	3	25,00	24,71	
	4	8,82	69,41	*
<b>8</b> Sei consapevole dei nutrienti contenuti nei cibi che solitamente mangi?	1	51,47	56,98	
	2	14,71	18,60	
	3	11,76	0,00	*
	4	22,06	24,42	
<b>9</b> Ritieni sia importante leggere le etichette dei cibi che consumi?	1	13,24	1,18	*
	2	51,47	74,12	*
	3	22,06	24,71	
	4	13,24	0,00	*
<b>10</b> Sai cosa si intende per alimento funzionale?	1	28,99	84,88	*
	2	10,14	2,33	*
	3	5,80	2,33	
	4	55,07	10,47	*
<b>11</b> Sai quale tra questi è un alimento funzionale?	1	43,48	86,36	*
	2	4,35	0,00	*
	3	2,90	1,14	
	4	49,28	12,50	*
<b>12</b> Chi o che cosa influisce sulle tue scelte alimentari?	1	36,23	51,16	*
	2	11,59	1,16	*
	3	52,17	47,67	

In ordine con le aree tematiche del questionario, in relazione alla frequenza di consumo dei pasti fuori casa (item 1) è emersa una significativa differenza fra il I gruppo che mostrava un frequente consumo fuori casa a pranzo, rispetto al II gruppo che prediligeva il consumo fuori casa a cena, con un valore simile di risposta.

In correlazione alla frequenza temporale del consumo fuori casa (item 2), è risultata una differenza significativa fra le cinque volte a settimana per il I gruppo e due volte a settimana per il II gruppo.

Per l'area tematica delle abitudini e consumo dei pasti, in relazione alla tipologia di pranzo consumato fuori casa (item 3) è emerso che il I gruppo mostrava una significativa differenza nel consumo di pasti acquistati e consumati alla tavola calda o *take away*, rispetto al II gruppo che non presentava alcuna significativa differenza.

Questo dato è stato confermato ed evidenziato dal risultato emerso dalla frequenza di risposte alla domanda successiva, in cui il II gruppo presentava una significativa differenza nel consumo di cibi preparati a casa (item 4), rispetto al I gruppo in cui emergeva una minore frequenza nello stesso tipo di consumo.

In relazione alle abitudini alimentari e ad una dieta sana, è emersa una significativa differenza fra il I gruppo, che non mostrava una abitudine alimentare sana caratterizzata da una mancata alternanza dei cibi nella dieta quotidiana, rispetto al II gruppo, che ha mostrato una variazione consapevole della dieta (item 5).

Preoccupante è il risultato dell'item 6, dal quale è emersa la convinzione del I gruppo di rispettare uno stile alimentare sano o in piccola parte disinteressato, dato significativamente differente rispetto al II gruppo che ha definito la propria dieta in parte salutare; questo risultato si è mostrato coerente con i dati emersi dalle domande precedenti e con l'item successivo, relativo al consumo di cibi non appartenenti alla cucina italiana (item 7), per il quale, il I gruppo ha riportato un consumo frequente di cibi non tradizionali, con una frequenza numerica maggiore di risposta due o tre volte a settimana rispetto a tutti i giorni, ma comunque una significativa differenza dal II gruppo caratterizzato dal mancato o raro consumo.

Dalle domande relative all'informazione/conoscenza sui cibi sani e funzionali, è emerso che entrambi i gruppi erano consapevoli dei nutrienti contenuti negli alimenti solitamente consumati (item 8), mostrando una netta differenza significativa da parte del I gruppo, indifferente verso tale conoscenza, rispetto al II gruppo.

Tuttavia, alla domanda successiva relativa all'importanza della lettura delle indicazioni riportate nell'etichetta degli alimenti (item 9), il gruppo II ha mostrato una significativa differenza, nel ritenere importante la comprensione degli ingredienti e modalità di produzione, rispetto al I gruppo, che ha evidenziato una mancata attenzione e un totale disinteresse.

Mentre, per quanto riguarda la conoscenza degli alimenti funzionali (item 10), come ci si aspettava, è emersa una sostanziale e significativa differenza fra il II gruppo, che ha mostrato quasi totale conoscenza degli alimenti funzionali, rispetto al I gruppo, che ha evidenziato per lo più una non conoscenza o una conoscenza confusa.

Questo dato, inevitabilmente è stato confermato dalla differenza statisticamente significativa di risposta alla domanda successiva (item 11) del II gruppo rispetto al I gruppo, che conferma la mancata conoscenza dell'alimento funzionale emersa dalla domanda precedente.

Infine, l'influenza sulle scelte alimentari (item 12), è risultata essere significativamente determinata dalle abitudini della famiglia per il II gruppo, rispetto alla pubblicità e la moda del I gruppo.

Questa sezione di raccolta dati si proponeva l'obiettivo di indagare le abitudini alimentari di consumatori target, allo scopo di elaborare un quadro della situazione quanto più chiaro possibile in termini di consapevolezza alimentare e stili di vita adottati.

I risultati, quindi, hanno confermato uno scenario totalmente evidenziato dall'analisi teorica sviluppata, infatti è emerso che gli adolescenti (I gruppo), pur avendo realizzato nel loro percorso scolastico programmi di educazione alimentare, evidenziano la tendenza al consumo fuori casa di cibi non tradizionali e salutari, dei quali si sono mostrati indifferenti a conoscere i nutrienti, anche per un mancato interesse nel leggere l'etichetta dei prodotti alimentari consumati, unitamente ad una mancata alternanza dei cibi nella propria dieta, confermando la confusa idea del concetto di dieta in questo target di consumatori e conseguente tendenza ad acquistare cibi pronti al consumo anche a casa; questo risultato ha sottolineato il cambiamento degli scenari dell'educazione alimentare nella società contemporanea emersi dall'analisi teorica, in relazione al cambiamento strutturale della famiglia e al ruolo della madre nel caso di ragazzi residenti nel luogo di origine o il cambiamento determinato dalla fase di transizione dei ragazzi che si trasferiscono in altre città per intraprendere gli studi universitari. In questo scenario, i ragazzi hanno confermato l'influenza determinata dai mezzi di comunicazione di massa e la mancata conoscenza degli alimenti funzionali.

Tuttavia, un aspetto positivo e interessante emerso da entrambi i gruppi e alla base delle funzioni educative generali e di educazione alimentare in particolare, è che la colazione non è un pasto consumato fuori casa, per cui si può ipotizzare o meglio sperare sia il momento che concerne le abitudini, oltre ad aspetti "culturali" o di consapevolezza che portano i ragazzi ad assegnare il giusto peso a questo pasto quotidiano fondamentale per l'equilibrio nutrizionale della giornata.

Il quadro generale delle abitudini alimentari dei gruppi di consumatori, così come emerso dai dati raccolti, si è mostrato abbastanza "coerente" con le aspettative e quindi "regolare" in termini

di rapporto con la popolazione generale, proponendo alcuni interessanti spunti di riflessione per la fase sperimentale successiva.

Nella seconda fase della ricerca, i risultati emersi dall'analisi teorica e dai questionari, sono stati utilizzati come punto di partenza, nella fase di *braingstorming* con i tirocinanti, per lo sviluppo di idee per la formulazione di un alimento funzionale tipo, in grado di soddisfare le necessità del consumatore emerse, tenendo conto anche di motivazioni o interessi personali dei formandi.

La scelta di formulare una bevanda funzionale a base di latte di mandorla con aggiunta di microrganismi con attestate capacità probiotiche e arricchita in composti bioattivi, quali polifenoli, è nata, dalla volontà di:

- sviluppare un prodotto alimentare di facile consumo, per contenuto, dimensioni e facilità di trasporto da parte, principalmente dei ragazzi universitari, che hanno rappresentato il nostro target di riferimento;
- superare alcuni inconvenienti come: i) intolleranza al lattosio; ii) allergie alle proteine del latte vaccino; iii) dieta vegana, ormai sempre più diffusa e risultante determinante nei cambiamenti di stili di vita nei giovani;
- conferire effetti benefici, mediante l'aggiunta di probiotici e l'arricchimento di composti bioattivi, quali fenoli;
- promuovere prodotti del territorio, quali mandorle e olio extravergine di oliva, nello specifico sottoprodotti della produzione di olio di oliva extravergine, come foglie e acque di vegetazione per realizzare il recupero e riutilizzo di composti bioattivi, quali fenoli, che altrimenti andrebbero persi con lo smaltimento, nell'intento di minimizzare l'impatto ambientale legato agli scarti di produzioni agro-alimentari.

## **5.2. Autovalutazione dell'esperienza**

Il diario di bordo, in questo lavoro di ricerca, è stato lo strumento utilizzato per conoscere come i formandi abbiano valutato la loro esperienza di apprendimento e, quindi, confermare l'efficacia dell'approccio metodologico *learning by doing* nei percorsi formativi di progettazione tecnologica. A tal fine il processo di apprendimento dall'esperienza di tirocinio, è stato progettato, sulla base del principio pedagogico di Dewey. Si è prevista una fase di *indagine*, avvenuta attraverso l'illustrazione dell'analisi teorica e dei risultati emersi dai questionari, per chiarire ai formandi l'ambito di lavoro e trovare soluzioni adeguate. La *determinazione del problema*, rappresentata dal capire quale alimento formulare per soddisfare il consumatore di riferimento, recuperando nella memoria di ciascuno elementi utili; la fase successiva di

*ragionamento*, caratterizzata dal definire e stabilire le fasi tecnologiche di formulazione della bevanda e infine la fase di *esperimento*, in cui si è resa pratica l'idea teorizzata.

Sul diario, infatti, i formandi hanno elencato una serie di pensieri ed emozioni che hanno caratterizzato il loro percorso di apprendimento, partendo da alcune domande guida fornite.

Le riflessioni più ricorrenti emerse dalla lettura dei diari hanno evidenziato:

- il raggiungimento degli obiettivi personali: *“sono soddisfatta/o del lavoro svolto durante i mesi in laboratorio”, “ho realizzato un’esperienza tanto attesa e desiderata in accordo con quelli che sono i miei piani e obiettivi lavorativi futuri”, “ho raggiunto gli obiettivi prefissati in maniera efficiente”, “approcciandomi ad una realtà lavorativa, ho raggiunto piena autonomia, tenendo conto delle procedure, delle regole e dei protocolli”*.

- l'apprendimento di nuove competenze: *“ho acquisito delle basi teoriche necessarie”, “ho compreso quali siano i parametri e le criticità su cui focalizzare l’attenzione nella fase di pianificazione”, “ho acquisito manualità e familiarità con metodi e strumentazioni di laboratorio e grazie a ciò posso essere in grado di svolgere un’analisi in piena autonomia tenendo ben presente le regole, le procedure, i protocolli e le nozioni pratiche apprese”, “ho potuto toccare con mano una realtà vicina al mondo lavorativo e diversa dal contesto universitario”*.

- l'importanza del contesto di lavoro e le sue risorse nello sviluppo delle attitudini personali: *“ho compreso l’importanza di collaborare con i colleghi nella ricerca e nelle analisi, la convivenza e la divisione di spazi comuni”, “un ambiente così all’avanguardia, sviluppato e ricco di figure professionali, ha arricchito il mio bagaglio culturale, le mie conoscenze e la mia esperienza necessarie per un futuro in ambito lavorativo”, “ho potuto apprendere l’importanza della collaborazione con i colleghi e l’importanza della coordinazione del lavoro per l’ottimizzazione dei tempi”, “ho potuto forgiare la mia figura da un punto di vista professionale e ad arricchire le mie conoscenze, apprendendo tecniche, metodiche e rispetto che solo un ambiente che possiede tali prerogative può offrire”*.

È importante sottolineare che per un apprendimento efficace è necessario che la curiosità di tutti i partecipanti alla formazione, sia costantemente stimolata, grazie per esempio a nuove scoperte e nuove condivisioni, per cui per fare in modo che i formandi siano maggiormente motivati e mettano impegno nel proprio agire, è assolutamente auspicabile che, oltre al fatto che ci debba essere un clima di lavoro favorevole, il tema su cui si lavora sia estremamente motivante e di condivisione sociale per tutti (Boscolo, 2012).

Nel nostro caso, infatti, la scelta da parte degli studenti di lavorare su un tema non solo di interesse comune, ma soprattutto basato sulla realtà, sulla loro esperienza di vita, su qualcosa di concreto ha motivato ciascuno ad applicarsi con costanza durante il corso dell'intero percorso formativo. Inoltre, la consapevolezza di lavorare sul medesimo progetto e, insieme, ottenere un

solo prodotto finale ne ha favorito sicuramente le modalità di apprendimento e di impegno.

Un aspetto molto interessante emerso è che attraverso la divisione delle fasi di lavoro, i formandi hanno avviato tra loro una sorta di contratto, che obbligava le persone coinvolte, ad essere consapevoli delle responsabilità assegnate e nel richiedere una certa continuità, per questo motivo i tirocinanti erano tutti responsabili del progetto in maniera equa. In questo modo ciascun formando doveva necessariamente collaborare con le persone responsabili delle fasi che confinavano con il suo operato.

I tirocinanti, infatti, hanno mostrato interesse nel voler conoscere e approfondire le fasi precedenti o successive al loro temporaneo percorso di partecipazione al progetto, instaurando rapporti collaborativi fra loro.

In chiave costruttivista, la conoscenza è difatti il prodotto di una costruzione attiva del soggetto, è ancorata nel contesto concreto e si svolge mediante forme di collaborazione e negoziazione sociale per arrivare ad una condivisione intersoggettiva di significati (Jonassen, 1994). Il sapere è una costruzione personale frutto di una interpretazione della propria esperienza e sviluppa significati attraverso un processo attivo di apprendimento; l'interazione con gli altri e quindi la dimensione collaborativa dell'apprendimento permette la messa a confronto di prospettive diversificate influenzate dalle dimensioni culturali e sociali dell'ambiente per arrivare ad una posizione di sintesi che permetta di agire. In questo processo il contesto assume un'importanza centrale, la realtà concreta intesa per esempio come la situazione professionale o, nel caso di contesti educativi, situazioni concrete con problemi reali e relazioni che riconducano allo sviluppo di una comunità di pratiche con modalità valutative opportunamente correlate (Merrill, 1991).

Attraverso i risultati emersi da questa fase di analisi della ricerca, è stato confermato quanto la comunicazione, lo spirito creativo, il pensiero riflessivo e critico, lo sviluppo personale e le strategie di apprendimento permettono alla persona di mettersi in gioco e di aprirsi nei confronti di altri individui, grazie ad un apprendimento cooperativo e autovalutativo. L'autovalutazione è, infatti, continuamente stimolata grazie alla comunicazione, la quale costringe le persone a giustificare le proprie azioni e di metterle in discussione. Questa condizione matura nella persona una maggiore consapevolezza nei confronti delle proprie abilità, compensando la necessità individuale del singolo di affrontare determinati limiti, sviluppando le sue competenze.

Sulla base di queste riflessioni riportate, oltre alla evidenza fornita dalla riuscita del progetto tecnologico, è emerso che l'esperienza di apprendimento realizzata sul principio *learning by doing* sia stata estremamente efficace e in linea con i punti chiave dell'apprendimento dall'esperienza sintetizzati da Boud, Cohen e Walker (1993, pp. 36-37):

- l'esperienza è il fondamento dell'apprendimento ma anche il suo stimolo: solo entrando



in dialogo con le proprie esperienze la persona può trasformarle in conoscenze con consapevolezza e intenzionalità;

- il *learner* costruisce attivamente la propria esperienza: l'apprendimento è relazionale e si genera dalla transazione con il contesto;
- l'apprendimento è un processo complesso: esso è frutto di un intreccio di contesti e situazioni più o meno strutturati e coinvolge la dimensione cognitiva, ma anche emotiva e conativo/psicomotoria;
- l'apprendimento è socialmente e culturalmente costruito: è l'ambiente a fornire una chiave di lettura delle esperienze, se non altro perché ne offre il mezzo comunicativo, il linguaggio, pertanto è importante esserne consapevoli;
- l'apprendimento è influenzato dal contesto socio-emozionale in cui avviene: l'influenza è duplice, da un lato da parte delle esperienze precedenti e dall'altro da parte degli altri nel presente.

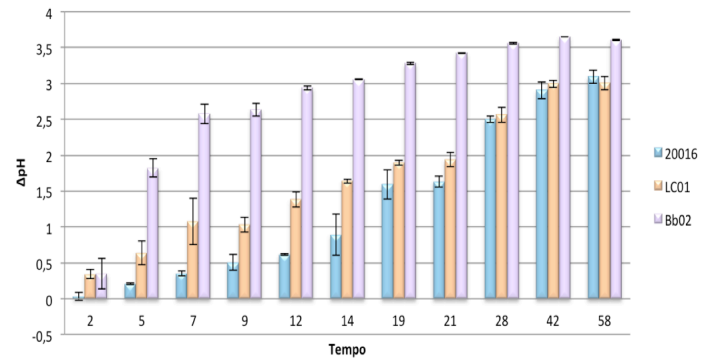
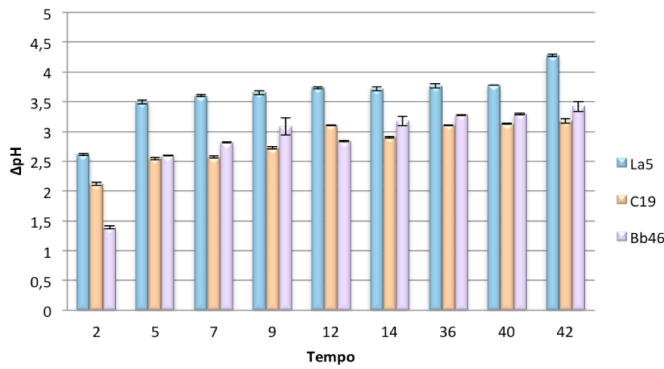
Dall'azione pratica si generano situazioni il cui significato va interpretato ponendolo in relazione con concetti ed esperienze passate, che vengono così rivissute e rielaborate, scomposte e ricomposte, per averne una lettura globale ogni volta nuova. Dal contesto e dalla relazione con altri, il soggetto costruisce significati e dà forma all'esperienza e in questo dialogo capisce e riconosce anche se stesso (Buber, 1993): l'apprendimento si configura così come fenomeno costruito socialmente e relazionalmente.

### **5.3. Bevanda funzionale a base di latte di mandorla con probiotici aggiunti e arricchita in polifenoli**

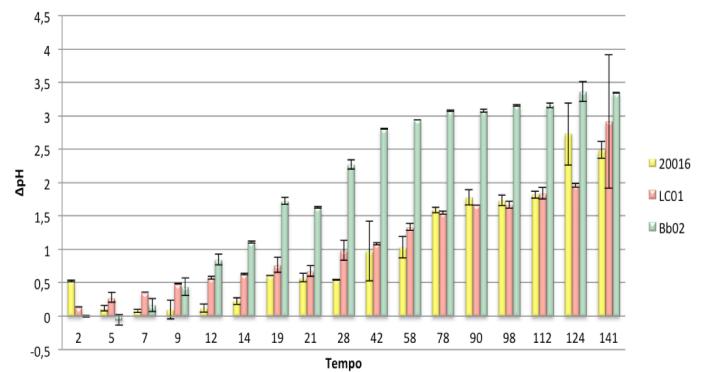
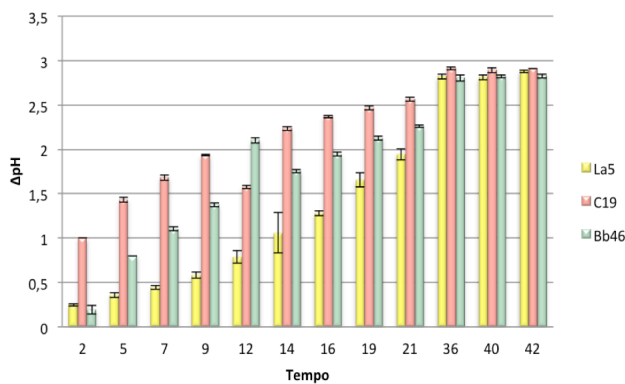
**Prima prova:** screening di ceppi probiotici appartenenti ai generi *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* inoculati nel latte di mandorla.

Nella prima prova sperimentale è stata valutata la capacità acidificante e la vitalità microbica, di microrganismi appartenenti ai generi *Lactobacillus* (*L. acidophilus* La5, *L. casei* LC01, *L. plantarum* C19, *L. reuteri* 20016) e *Bifidobacterium*, (*B. longum* Bb46, *B. animalis* subsp. *lactis* Bb02) dalle comprovate capacità probiotiche al fine di scegliere il ceppo probiotico da aggiungere alla bevanda a base di latte di mandorla.

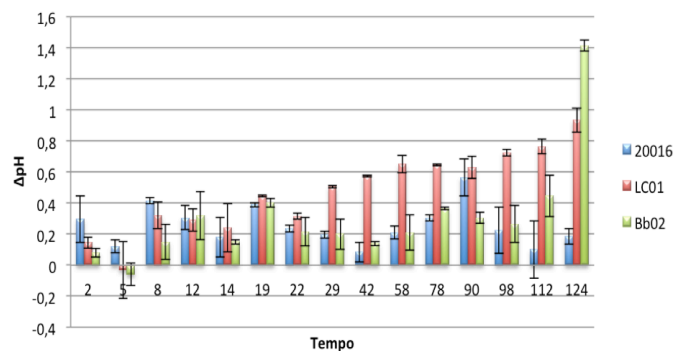
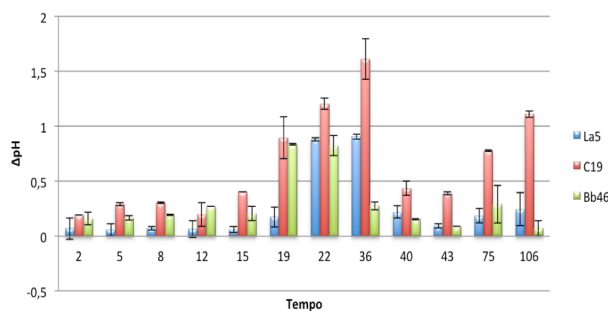
Nelle **figure 1, 2 e 3**, sono riportati i risultati delle prove preliminari di acidificazione, elaborati statisticamente valutando il potere acidificante dei ceppi testati come decremento di pH ( $\Delta$ pH). Per ciascun microrganismo i dati sono stati riportati come decremento del pH del mezzo colturale, durante il tempo di conservazione (giorni) della bevanda alle diverse temperature.



**Figura 1.** Capacità acidificante a 37 °C dei diversi microrganismi testati. Media  $\pm$  deviazione standard.



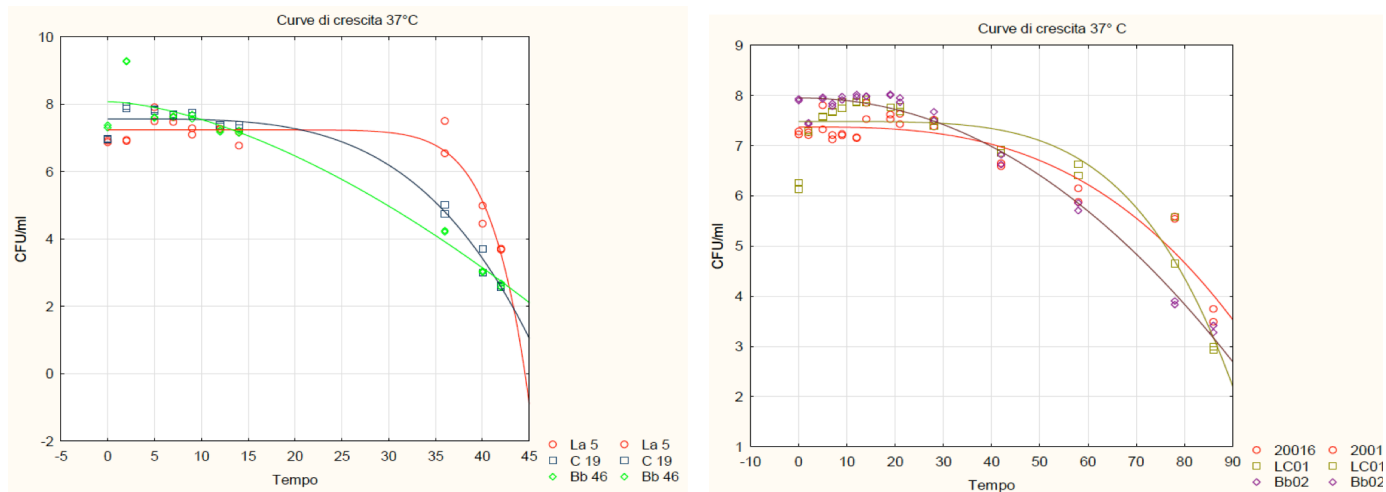
**Figura 2.** Capacità acidificante a 15 °C dei diversi microrganismi testati. Media  $\pm$  deviazione standard.



**Figura 3.** Capacità acidificante a 4 °C dei diversi microrganismi testati. Media  $\pm$  deviazione standard.

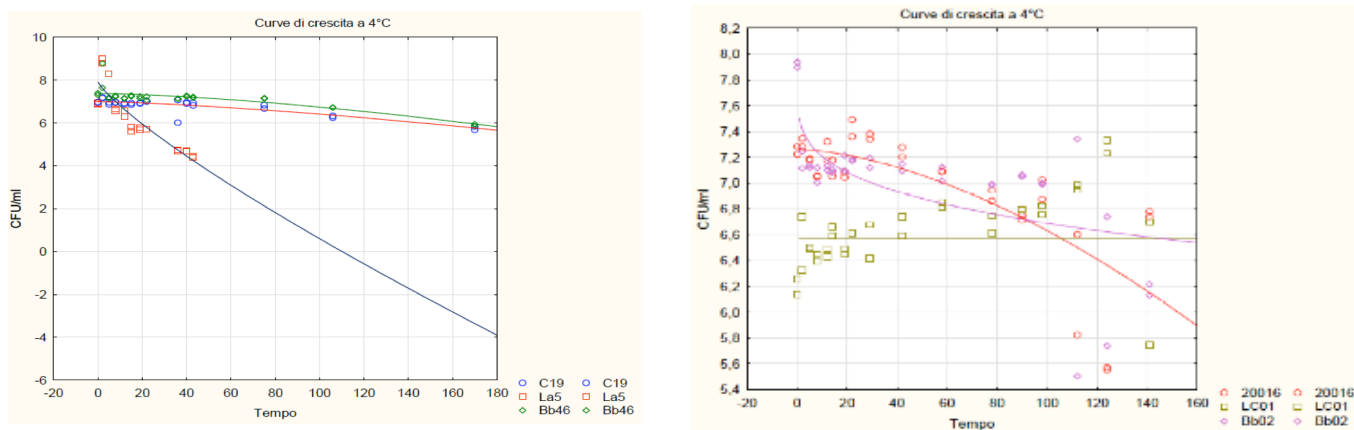
Il ceppo 20016, a 37 °C dopo 21 giorni di incubazione (Figura 1) e a 15 °C dopo 78 giorni di incubazione (Figura 2), era in grado di provocare un incremento di pH del mezzo superiore a 1,5 unità; dopo 5 giorni a 37 °C e 10-20 giorni a 15 °C, ad eccezione del ceppo LC01, i ceppi La5, C19, Bb02 e Bb46, erano in grado di acidificare significativamente il mezzo di sviluppo, facendo registrare diminuzioni prossime alle 2 unità.

A 4 °C (Figura 3), temperatura ottimale di refrigerazione, tutti i ceppi testati hanno mostrato un basso decremento di pH, facendo registrare diminuzioni prossime a 1- 1,5 unità dopo 100 giorni di conservazione. Il ceppo 20016 per tempi superiori ai 100 giorni di conservazione, mostra il più basso decremento di pH del mezzo colturale. La riduzione di pH determinata dai ceppi probiotici, può essere dovuta al loro metabolismo attivo, con continua produzione di acido lattico che, in alcuni casi può causare fenomeni di post-acidificazione (Bevilacqua *et al.*, 2016), con conseguente decadimento della qualità organolettica dei prodotti in cui vengono inoculati. Infatti, nello sviluppo di un alimento funzionale, è importante scegliere non soltanto ceppi batterici probiotici in grado di mostrare gli effetti fisiologici, ma anche in grado di adattarsi all'alimento in cui vengono inclusi, senza produrre effetti negativi sulle proprietà sensoriali dell'alimento stesso. I probiotici sono microrganismi vivi, in grado di esercitare funzioni benefiche per l'organismo se somministrati in adeguate quantità (Hill *et al.*, 2014), per cui i batteri aggiunti affinché conferiscano un beneficio alla salute dell'ospite, devono sopravvivere e rimanere vitali nell'alimento fino al consumo; il limite critico di un microrganismo probiotico, in un prodotto alimentare al momento della vendita, è di 6 log UFC/ml/g (Fortina, 2007). L'evoluzione della concentrazione cellulare di ciascun ceppo durante i giorni di conservazione a 37 ° C e 4 ° C, è mostrata nelle **figure 4 e 5**.



**Figura 4.** Curve di crescita a 37 °C dei diversi microrganismi testati.

A 37 °C (Figura 4) si registrava una concentrazione cellulare superiore a 6 log UFC/ml per i ceppi 20016 e LC01 fino a 70 giorni di conservazione; solo per il Bb02 la concentrazione cellulare si manteneva per valori superiori a 6 log UFC/ml fino a 50 giorni, mentre gli altri ceppi registravano un carico probiotico inferiore a 6 log UFC/ml dopo 20-30 giorni.



**Figura 5.** Curve di crescita a 4 °C dei diversi microrganismi testati.

A 4 °C (Figura 5) si osservava una rapida perdita di vitalità dei campioni C19 e Bb02, che raggiungevano carichi cellulari critici (<6 log UFC/ml) entro i 20 giorni di conservazione; mentre, la concentrazione cellulare del ceppo LC01 si manteneva costante per tutta la durata della sperimentazione (circa 6,6 log UFC/ml).

Diversamente, i ceppi 20016, La5 e Bb46 si mantenevano vitali per tutta la durata del periodo di conservazione, registrando una graduale perdita di vitalità con un carico cellulare probiotico inferiore ai 6 log UFC/ml, dopo ben 160 giorni di conservazione.

Sulla base dei risultati ottenuti, il *Lactobacillus reuteri* 20016 è stato scelto come ceppo target, per il suo basso potere acidificante e la sua elevata concentrazione cellulare, durante la conservazione, all'interno della bevanda.

**Seconda prova:** studio dell'interazione fra il probiotico scelto e composti fenolici aggiunti, al fine di scegliere il dosaggio ottimale di fenoli.

Nella seconda prova sperimentale è stata studiata l'interazione fra il probiotico scelto, *L. reuteri* 20016 e composti fenolici secondari (rutina idrata, acido caffeico, acido diidrossicinnamico, acido p-cumarico e acido vanillico) al fine di scegliere il dosaggio ottimale di fenoli: valutazione della vitalità del probiotico mediante conta in piastra, per garantire una concentrazione cellulare non inferiore a  $10^6$  UFC/ml al fine di confermare l'effetto probiotico nella matrice e in combinazione con fenoli.

Nelle **tabelle 3 e 4** sono riportati i parametri di Gompertz del ceppo (*L. reuteri*, 20016), in presenza di diverse concentrazioni di rutina idrata e acido caffeico.

**Tabella 3.** Parametri di Gompertz relativi al ceppo *L. reuteri* 20016 in coltura batch, in presenza di diverse concentrazioni di rutina idrata (p/v).

<i>Campioni</i>	$k^*$	$A$	$\mu_{max}$	$A$	$R$
<b>Controllo</b>	2,64±0,07** <sub>a</sub>	6,96±0,11 <sub>a</sub>	0,53±0,04 <sub>a</sub>	5,73±0,34 <sub>a</sub>	0,999
<b>0,1%</b>	2,66±0,09 <sub>a</sub>	6,99±0,14 <sub>a</sub>	0,52±0,05 <sub>a</sub>	5,42±0,45 <sub>a</sub>	0,999
<b>0,5%</b>	2,58±0,04 <sub>a</sub>	7,07±0,07 <sub>a</sub>	1,03±0,07 <sub>b</sub>	13,66±0,14 <sub>b</sub>	0,999
<b>1,0%</b>	2,77±0,48 <sub>a</sub>	7,35±0,99 <sub>a</sub>	0,39±0,13 <sub>a</sub>	13,63±0,44 <sub>b</sub>	0,985
<b>2,0%</b>	- <sup>***</sup>	-	-	-	-

\* Parametri dell'equazione di Gompertz, eq. (2)

\*\*Errore standard.

\*\*\*Non è stato possibile calcolare i parametri di Gompertz, poiché la concentrazione cellulare è rimasta costante per tutta la durata della sperimentazione ( $10^3$  UFC/ml).

<sub>a,b</sub>I valori di una stessa colonna con pedici uguali non differiscono significativamente (ANOVA ad una via; test di Tukey,  $p>0,05$ ).

**Tabella 4.** Parametri di Gompertz relativi al ceppo *L. reuteri* 20016 in coltura batch, in presenza di diverse concentrazioni di acido caffeico (p/v).

<i>Campioni</i>	$k^*$	$A$	$\mu_{max}$	$A$	$R$
<b>Controllo</b>	3,27±0,07** <sub>a</sub>	6,40±0,11 <sub>a</sub>	0,46±0,03 <sub>a</sub>	6,46±0,47 <sub>a</sub>	0,999
<b>0,1%</b>	3,28±0,11 <sub>a</sub>	6,31±0,11 <sub>a</sub>	0,42±0,04 <sub>a</sub>	6,34±0,76 <sub>a</sub>	0,999
<b>0,5%</b>	3,37±0,12 <sub>a</sub>	4,73±0,20 <sub>b</sub>	0,48±0,02 <sub>a</sub>	11,64±0,42 <sub>b</sub>	0,998
<b>1,0%</b>	3,31±0,04 <sub>a</sub>	4,90±0,06 <sub>b</sub>	0,45±0,03 <sub>a</sub>	11,29±0,22 <sub>b</sub>	0,999
<b>2,0%</b>	3,27±0,09 <sub>a</sub>	4,46±0,17 <sub>b</sub>	0,32±0,03 <sub>b</sub>	13,08±0,14 <sub>c</sub>	0,999

\*Parametri dell'equazione di Gompertz, eq. (2)

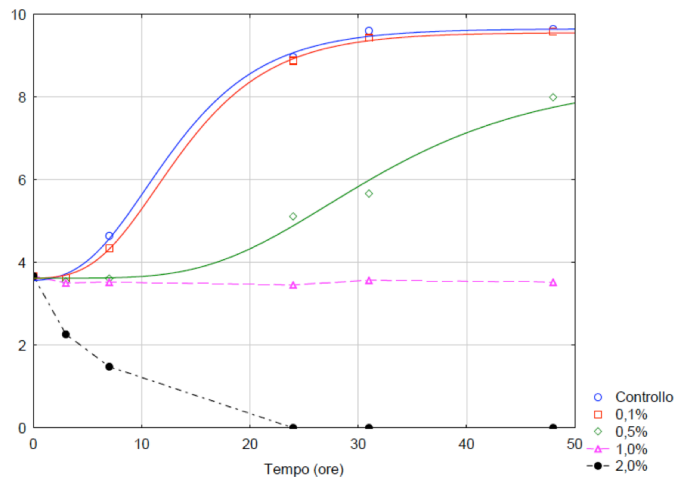
\*\*Errore standard.

<sub>a,b</sub>I valori di una stessa colonna con pedici uguali non differiscono significativamente (ANOVA ad una via; test di Tukey,  $p>0,05$ ).

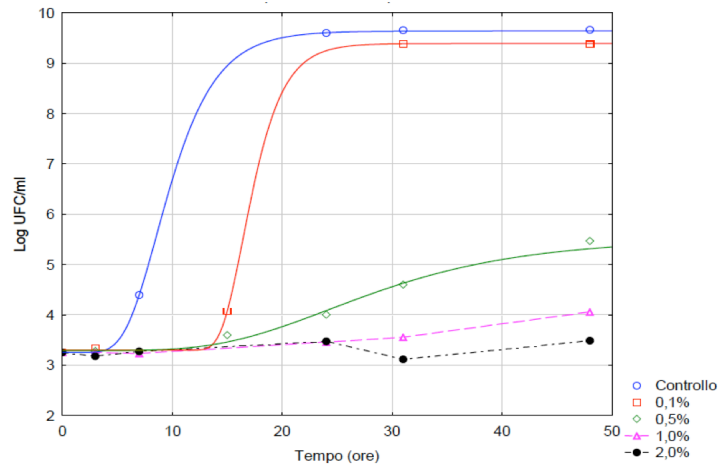
È possibile osservare come (Tabella 3), fino a concentrazioni dell'1,0%, la rutina non influiva sul carico cellulare massimo, raggiunto in fase stazionaria (A) o sulla velocità di sviluppo del microrganismo ( $\mu_{max}$ ) in fase esponenziale; alla concentrazione del 2,0%, la rutina mostrava un effetto batteriostatico.

L'acido caffeico (Tabella 4) per concentrazioni superiori allo 0,5%, determinava una significativa riduzione del parametro A e un aumento del parametro  $\lambda$  (fase lag), per concentrazioni del 2,0%.

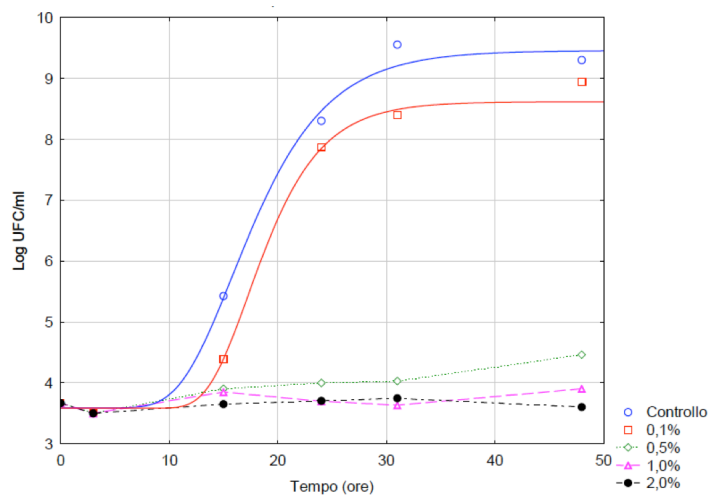
Le **figure 6, 7 e 8** mostrano l'evoluzione della concentrazione cellulare del ceppo in presenza di diverse concentrazioni di acido diidrossicinnamico, acido p-cumarico e acido vanillico.



**Figura 6.** Evoluzione dell'influenza di acido diidrossicinnamico sulla cinetica di crescita di *L. reuteri* 20016.



**Figura 7.** Evoluzione dell'influenza di acido p-cumarico sulla cinetica di crescita di *L. reuteri* 20016.



**Figura 8.** Evoluzione dell'influenza di acido vanillico sulla cinetica di crescita di *L. reuteri* 20016.

All'1,0%, l'acido diidrossicinnamico (Figura 6) aveva un effetto batteriostico; alla più alta concentrazione utilizzata (2,0%), invece, si osservava una significativa perdita di vitalità già dopo 3 ore, fino a giungere dopo 24 ore al di sotto della soglia di rilevabilità.

L'acido p-cumarico (Figura 7) e vanillico (Figura 8) influivano sullo sviluppo del microrganismo testato già ad una concentrazione dello 0,1%, con un significativo prolungamento della fase di latenza.

Ad una concentrazione dello 0,5%, l'acido p-cumarico mostra una diminuzione di circa 4,5 log UFC/ml della concentrazione cellulare raggiunta in fase stazionaria; al contrario, l'acido vanillico sembrava inibire lo sviluppo microbico nelle prime 31 ore, con un significativo incremento ( $p=0,023$ ) della concentrazione cellulare dopo 48 ore. Alle più alte concentrazioni testate (1,0 e 2,0%), si osservava un effetto batteriostatico.

L'attività antimicrobica dei composti fenolici è nota da tempo (Fogg & Lodge, 1945); sebbene siano state fatte diverse ipotesi per spiegarne il meccanismo di azione.

Dai dati disponibili in letteratura, i batteri sembrano essere più resistenti all'azione dei composti fenolici secondari. Baranowski & Nagel (1982), ad esempio, riportano che gli acidi caffeico, cinnamico e p-cumarico non riescono a inibire lo sviluppo di *Pseudomonas fluorescens* per concentrazioni inferiori a 400 ppm.

Vivas *et al.* (1997) hanno evidenziato che una concentrazione di acido vanillico di 100 ppm rallenta lo sviluppo di *Oenococcus oeni* e riduce significativamente la concentrazione cellulare raggiunta in fase stazionaria.

Campos *et al.* (2003) hanno studiato l'effetto di composti fenolici secondari (idrossicinnamati e acidi idrossibenzoici) sullo sviluppo di *O. oeni* e *L. hilgardii*.

In particolare tutti i composti fenolici testati (acidi p-cumarico, caffeico, ferulico, vanillico e siringico) non influivano significativamente sullo sviluppo di *L. hilgardii*, se presenti nel mezzo alla concentrazione di 100 ppm.

Nel caso degli acidi idrossicinnamici, tuttavia, un incremento della concentrazione del biofenolo fino a 200 ppm determinava una diminuzione della velocità di sviluppo del microrganismo "target". A 500 ppm si osservava un prolungamento della fase lag e un decremento significativo della velocità di sviluppo in fase esponenziale. L'inibizione era molto forte nel caso dell'acido p-cumarico, meno evidente per l'acido ferulico e l'acido siringico.

Tuttavia, emerge chiaramente che il ceppo scelto è molto resistente ai biofenoli testati, essendo inibito a concentrazioni relativamente elevate e di molto superiori a quelle che si ritrovano nei sistemi reali. Solo nel caso dell'acido diidrossicinnamico, si osservava una significativa perdita di vitalità; al contrario, tutti gli altri composti non causavano mai una significativa perdita della

vitalità cellulare. Alle alte concentrazioni si aveva solo un effetto batteriostatico, almeno durante il periodo di osservazione.

**Terza prova:** verifica della sicurezza igienica, attraverso lo studio di sopravvivenza di microrganismi patogeni nel latte di mandorla.

Nella terza prova sperimentale è stata verificata la sicurezza igienica della bevanda da un punto di vista microbiologico, valutando la crescita di microrganismi patogeni (*E.coli* O157: H7 e *L. monocytogenes*) durante la conservazione.

Inizialmente è stato studiato il comportamento di *E. coli* e *L. monocytogenes* attraverso la valutazione della loro cinetica di crescita.

Le **tabelle 5 e 6** mostrano i parametri di crescita di *E. coli* e *L. monocytogenes* a diverse temperature (37 °C, 25 °C, 15 °C e 4 °C) di conservazione per ciascun livello di inoculo (2 e 5 log UFC/ml). In generale, i modelli predittivi per lo studio della crescita degli agenti patogeni sono costruiti con un livello iniziale di inoculo più alto (cioè 10<sup>4</sup> e 10<sup>5</sup> UFC/ml) e livelli di contaminazione a basso tenore di patogeni (es. <10<sup>1</sup> e 10<sup>2</sup> UFC/ml), al fine di fornire risultati più realistici (Mejlholm *et al.*, 2010).

I dati relativi allo sviluppo cellulare sono rappresentati da una curva sigmoideale (alcuni esempi sono riportati in Fig. 9 e 10) che presenta due punti di flesso e genera 3 parametri: la fase lag ( $\lambda$ ), la velocità massima ( $\mu_{\max}$ ) e il valore di massima crescita ( $Y_{\text{end}}$ ). La fase lag ( $\lambda$ ) è il tempo durante il quale le cellule batteriche si modificano per trarre vantaggio dal substrato, rappresentato in questo caso dal latte di mandorla, e avviare una crescita esponenziale, in modo tale che non possano più replicarsi (Swinnen *et al.*, 2004).

**Tabella 5:** Parametri di crescita di *E. coli* nel latte di mandorla a 37 °C, 25 °C, 15 °C e 4 °C.

t (°C)	log 2 UFC/ml			log 5 UFC/ml		
	$\lambda$ (g)	$\mu_{\max}$ (log UFC/ml* g)	Tempo di rischio	$\lambda$ (g)	$\mu_{\max}$ (log UFC/ml* g)	Tempo di rischio
37 °C	-*	2.42	0.83	-	1.23	1.63
25 °C	-	2.30	0.88	-	1.23	1.63
15 °C	-	1.95	1.03	-	1.04	1.93
4 °C	-	0.17	12.02	-	0.11	18.20

$\lambda$  = fase lag (giorno); \*, Non significativo

$\mu_{\max}$  = velocità massima di crescita (log UFC/ml\*giorno);

Tempo di rischio = 2/ $\mu_{\max}$



**Tabella 6:** Parametri di crescita di *L. monocytogenes* nel latte di mandorla a 37 °C, 25 °C, 15 °C e 4 °C.

t (°C)	log 2 UFC/ml			log 5 UFC/ml		
	$\lambda$ (g)	$\mu_{max}$ (log UFC/ml* g)	Tempo di rischio	$\lambda$ (g)	$\mu_{max}$ (log UFC/ml* g)	Tempo di rischio
37 °C	-*	-**	-***	-	1.15	1.74
25 °C	-	2.95	0.68	-	-	-
15 °C	-	-	0.15	-	-	-
4 °C	12.52	0.22	9.09+12.52	-	0.33	6.06

$\lambda$  = fase lag (giorno); \*, Non significativo

$\mu_{max}$  = velocità massima di crescita (log UFC/ml\*giorno);

Tempo di rischio =  $2/\mu_{max}$

*E. coli* (Tabella 5) non mostrava la fase lag per nessuna delle temperature di conservazione, a differenza di *L. monocytogenes* (Tabella 6), che mostra la fase lag per un basso livello di inoculo alla temperatura di 4 °C.

Il secondo parametro, la velocità massima di crescita ( $\mu_{max}$ ) è paragonabile alla fase esponenziale e viene generalmente utilizzato per determinare il tempo di duplicazione o di generazione, inteso come il tempo necessario per raddoppiare le cellule microbiche (Madigan *et al.*, 2009). La temperatura ha esercitato un effetto significativo sulla velocità di crescita di *L. monocytogenes*, in quanto il valore più elevato è stato riscontrato a 4 °C, confermando così il comportamento psicrofilico di questa specie.

A partire dalla velocità di crescita, è stato valutato il tempo di rischio, inteso come il tempo necessario per ottenere un aumento del patogeno di 2 cicli logaritmici, indicando condizioni sfavorevoli quando è assente la fase lag. Questa condizione si è verificata nel latte di mandorla, per la crescita di entrambi gli agenti patogeni, ad eccezione di *L. monocytogenes* a 4 °C, per il quale il tempo di rischio è risultato positivo per la presenza della fase lag.

Quindi, il risultato principale dalla cinetica di crescita dei patogeni è stata la mancanza della fase lag, mentre la velocità di crescita è risultata generalmente correlata alla temperatura, in quanto un aumento della temperatura ha causato un aumento della velocità, con una riduzione del tempo di rischio. Per esempio, per *E. coli* ad un basso inoculo, la velocità di crescita variava da 0,17 log UFC/ml\*g a 4 °C a 2,42 log UFC/ml\*g a 37 °C. Un altro aspetto interessante è che la velocità di crescita era negativamente correlata alla concentrazione iniziale del patogeno, presentando valori più alti in condizioni di basso inoculo (Tabella 5).

Per *L. monocytogenes* (Tabella 6) la fase lag è stata trovata solo a 4 °C per un basso livello di inoculo, diversamente per gli altri campioni, per i quali la curva di crescita non ha mostrato la fase lag. Inoltre, a causa del comportamento psicrofilico di questo patogeno, la velocità di crescita era molto elevata (>5 log UFC/ml\*g) e il tempo di rischio molto basso (<1 giorno).

I risultati preliminari, hanno confermato quanto la temperatura sia un fattore ambientale importante che influenza la cinetica di crescita dei microrganismi patogeni negli alimenti (McMeekin *et al.*, 2008). *E. coli* e *L. monocytogenes* hanno mostrato una cinetica di crescita simile a 37 °C, 25 °C, 15 °C, con alcune differenze alla temperatura di refrigerazione. Nonostante entrambi gli agenti patogeni presentano diversi meccanismi di difesa durante le fasi di produzione e di conservazione degli alimenti, considerando le loro risposte simili alle temperature esaminate, è stato possibile ipotizzare la capacità di questi agenti patogeni di adattarsi alle temperature di raffreddamento dopo alcuni giorni di conservazione (Gandhi & Chikindas, 2007; Chauret, 2011). Tuttavia, la mancanza della fase lag in entrambi i patogeni ha permesso di ipotizzare la possibilità di prolungare la loro conservazione e inibire la loro crescita. A tal fine, in seguito alla valutazione della capacità degli agenti patogeni di crescere nel latte di mandorla, è stato progettato e ottimizzato un trattamento basato sull'utilizzo di ultrasuoni per l'inattivazione dei microrganismi patogeni.

Il disegno sperimentale del trattamento, si basa sulla valutazione dell'effetto di diverse combinazioni di potenza/tempo, per individuare la variabile più importante nel determinare la riduzione della carica microbica degli agenti patogeni.

I dati sono stati elaborati statisticamente applicando l'ANOVA multifattoriale, utilizzando la vitalità cellulare come variabile dipendente, mentre i parametri del trattamento agli US (potenza, impulso, durata del trattamento) come variabili indipendenti.

Il primo risultato fornito dall'ANOVA multifattoriale è la tabella degli effetti standardizzati, che mostra il carattere statisticamente significativo di ciascun parametro. **Le tabelle 7 e 8** riportano rispettivamente i risultati di *E. coli* e *L. monocytogenes*.

**Tabella 7:** Effetti statistici di potenza, tempo e impulse sulla vitalità cellulare di *E. coli* nel latte di mandorla immediatamente dopo il trattamento ad Ultrasuoni. SS, somma dei quadrati residui; MS, media dei quadrati residui.

	SS	Gradi di libertà	MS	Fisher
Intercetta	504.22	1	504.22	40635.65
Potenza	0.65	1	0.65	52.25
Tempo	0.25	1	0.25	20.52
Impulsi	0.31	1	0.31	24.64
Potenza/Tempo	0.65	1	0.64	52.13
Potenza/Impulsi	0.57	1	0.57	45.63
Tempo/Impulsi	0.33	1	0.33	26.48
Potenza/Tempo/Impulsi	0.33	1	0.33	26.93
Errore	0.10	8	0.01	

**Tabella 8:** Effetti statistici di potenza, tempo e impulse sulla vitalità cellulare di *L. monocytogenes* nel latte di mandorla immediatamente dopo il trattamento ad Ultrasuoni. SS, somma dei quadrati residui; MS, media dei quadrati residui.

	SS	Gradi di libertà	MS	Fisher
Intercetta	405.03	1	405.03	9830.80
Potenza	1.42	1	1.42	34.44
Tempo	0.43	1	0.43	10.44
Impulsi	-			
Potenza/Tempo	-			
Potenza/Impulsi	-			
Tempo/Impulsi	-			
Potenza/Tempo/Impulsi	0.38	1	0.38	9.20
Errore	0.33	8	0.04	

Per *E. coli* (Tabella 7), tutti i parametri (potenza, impulso, durata del trattamento) sono risultati significativi, anche se il peso statistico era diverso. Il parametro più significativo è la potenza, seguito da potenza/durata del trattamento e potenza/impulso.

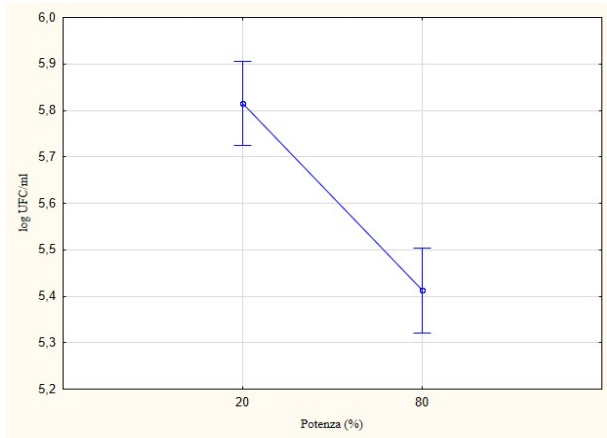
Per *L. monocytogenes* (Tabella 8), la potenza è il parametro più importante, seguito dalla durata. Mentre dall'interazione dei parametri, più significativo è risultato potenza/durata/impulso.

Un secondo risultato dell'ANOVA multifattoriale è la decomposizione dell'ipotesi statistica, che mostra come ogni parametro agisce sulla variabile dipendente.

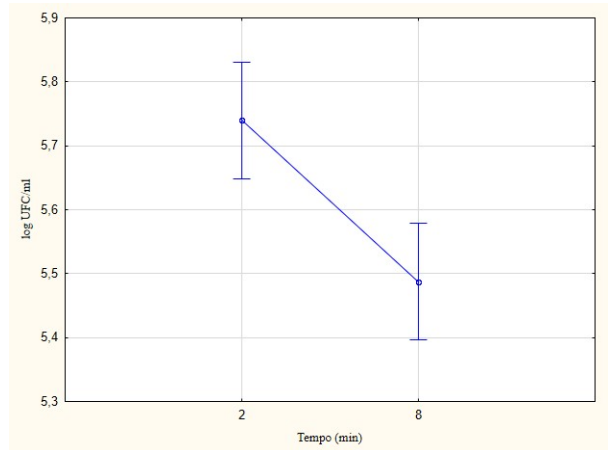
Le **figure 9 e 10** mostrano l'ipotesi statistica dell'effetto individuale e in interazione dei parametri (potenza, durata del trattamento e impulsi).

Per *E. coli*, l'aumento della potenza, della durata del trattamento o dell'impulso ha causato una significativa diminuzione della concentrazione cellulare (Figure 9a, 9b e 9c), mostrando l'interazione di potenza/durata a 6 secondi di impulsi statisticamente significativa; quindi, la combinazione fra la potenza dell'80% con un impulso di 6 secondi ha causato la più alta riduzione della concentrazione cellulare del patogeno (Figura 10d). Comportamenti analoghi dei parametri "potenza" e "tempo" sono stati trovati anche per *L. monocytogenes* (Figura 10).

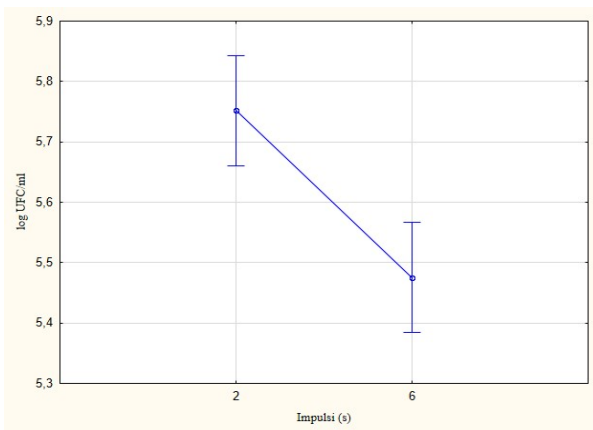
a)



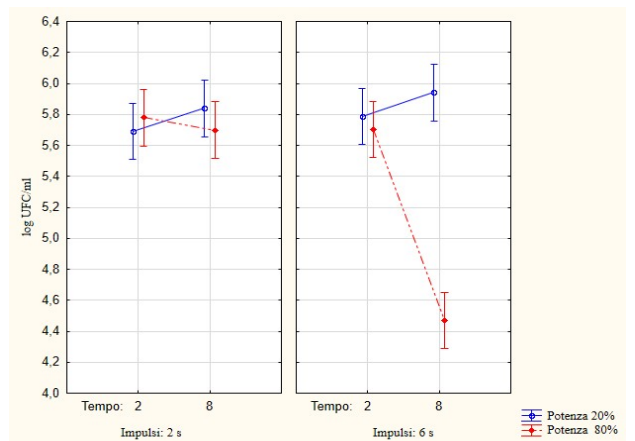
b)



c)

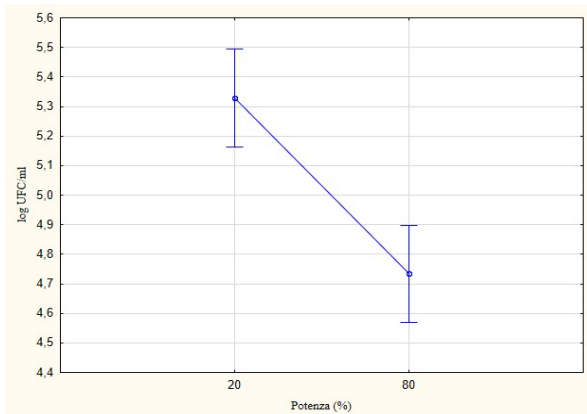


d)

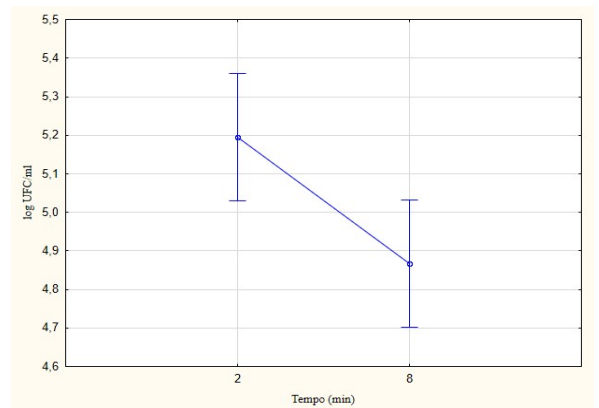


**Figura 9:** Decomposizione dell'ipotesi statistica sugli effetti degli US su *E. coli* nel latte di mandorla: a) effetto della potenza; b) effetto del tempo; c) effetto degli impulsi; d) interazione di potenza/durata del trattamento/impulsi.

a)



b)



**Figura 10:** Decomposizione dell'ipotesi statistica sugli effetti degli US su *L. monocytogenes* nel latte di mandorla: a) effetto della potenza; b) effetto del tempo.

La decomposizione dell'ipotesi statistica (ANOVA) ha mostrato l'effetto statisticamente significativo della potenza, ma anche delle interazioni fra i vari parametri, confermando così che nel trattamento agli ultrasuoni l'effetto è generalmente governato dall'energia totale nel sistema, in funzione della potenza, del tempo e degli impulsi applicati (Bevilacqua *et al.*, 2016; Jomdecha & Prateepasen, 2010; Valero *et al.*, 2007)

Pertanto, quando si utilizzavano potenze più elevate (80%) e tempi più lunghi (2 e 8 minuti), si otteneva una riduzione della concentrazione cellulare (1 e 2 log UFC/ml), nonostante alcune forme di resistenza differenti da parte di entrambi i microrganismi.

Questa condizione potrebbe essere dovuta all'azione degli ultrasuoni, che danneggia le cellule e ne modifica l'attività cellulare dall'esterno all'interno delle strutture (Hayer, 2010) attraverso, meccanismi fisici e chimici combinati che si verificano durante il crollo delle bolle di cavitazione, generando la formazione di radicali liberi (ad esempio, OH<sup>-</sup>) e perossido di idrogeno (Ciccolini *et al.*, 1997). Inoltre, durante il trattamento con ultrasuoni, i microrganismi sono sottoposti a lievi innalzamenti di temperatura generata dalle onde di cavitazione che aumentano l'indebolimento e favoriscono l'ulteriore lisi della membrana batterica (D'Amico *et al.*, 2006; Patist & Bates, 2008).

Osservazioni simili sono state riportate da Herceg *et al.* (2012) e Gabriel (2015) che hanno rilevato che durante il trattamento ad ultrasuoni nel latte, la potenza, il tempo e la temperatura hanno influenzato sostanzialmente l'inattivazione di *E. coli* e *L. monocytogenes*. Questi risultati rafforzano la possibilità di considerare questo tipo di tecnologia emergente come valida alternativa al trattamento di matrici liquide senza compromettere la loro qualità (Zafra-Rojas *et al.*, 2013; Cansino *et al.*, 2013).

Pertanto, individuate le migliori combinazioni agli ultrasuoni, vale a dire quelle che hanno determinato la più alta riduzione della vitalità cellulare, nello specifico H (80%, 8min, 6s) per *E. coli* e F (80%, 2min, 6s) per *L. monocytogenes*, è stato realizzato un secondo challenge test, in cui ciascun patogeno inoculato nel latte di mandorla, è stato sottoposto al trattamento agli ultrasuoni per 3 volte in sequenza e conservati i campioni a 4 °C.

Le **tabelle 9 e 10** riportano il fitting dei parametri elaborati secondo il modello di ritardo esponenziale (van Gerwen & Zwietering, 1998; Delignette-Muller *et al.*, 2006). Questi parametri descrivono la curva di crescita di *E. coli* e *L. monocytogenes* e permettono di individuare un effetto del trattamento, all'inizio (riduzione della vitalità cellulare) e durante l'intera conservazione.

**Tabella 9:** Fitting dei parametri elaborati secondo il modello di ritardo esponenziale di *E.coli* nel latte di mandorla (trattamenti multipli-conservazione a 4 °C). Valore medio  $\pm$  errore standard.

Campione	$Y_0$	$Y_{end}$	$\mu_{max}$	$\lambda$	$R^2$
<b>Controllo</b>	5.12 $\pm$ 0.22	8.56 $\pm$ 0.16	1.19 $\pm$ 0.17	-	0.973
<b>H<sub>1</sub></b>	3.80 $\pm$ 0.63	8.42 $\pm$ 0.88	0.79 $\pm$ 0.24	-	0.848
<b>H<sub>2</sub></b>	2.89 $\pm$ 0.61	7.55 $\pm$ 0.34	2.45 $\pm$ 0.67	-	0.907

$Y_0$ , carica cellulare iniziale (log UFC/ml);  $Y_{end}$ , vitalità cellulare nella fase stazionaria (log UFC/ml);  $\mu_{max}$ , velocità di crescita ((log UFC/ml) g);  $\lambda$ , fase lag (g).

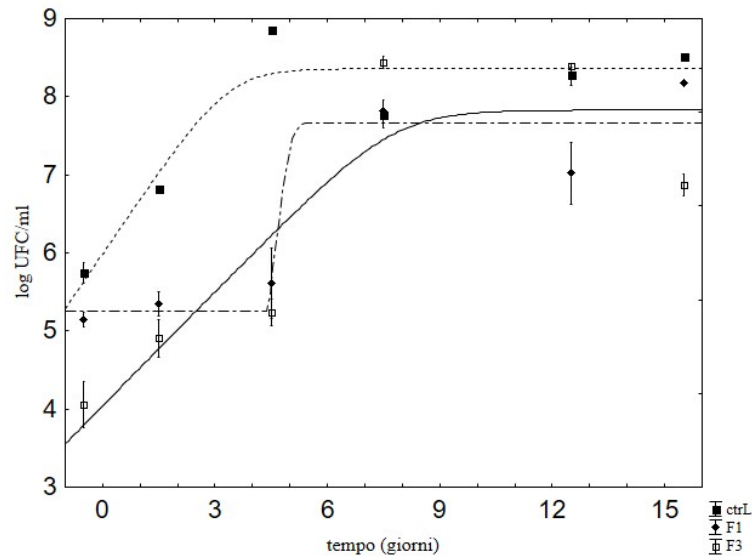
**Tabella 10:** Fitting dei parametri elaborati secondo il modello di ritardo esponenziale di *L. monocytogenes* nel latte di mandorla (trattamenti multipli-conservazione a 4 °C). Valore medio  $\pm$  errore standard.

Campione	$Y_0$	$Y_{end}$	$\mu_{max}$	$\lambda$	$R^2$
<b>Controllo</b>	5.64 $\pm$ 0.27	8.36 $\pm$ 0.15	1.62 $\pm$ 0,32	-	0.943
<b>F<sub>1</sub></b>	5.25 $\pm$ 0.24	7.67 $\pm$ 0.20	0.68 $\pm$ 0,22	4.91 $\pm$ 0.19	0.947
<b>F<sub>3</sub></b>	3,80 $\pm$ 0.49	7.83 $\pm$ 0.38	1.12 $\pm$ 0,24	-	0.899

$Y_0$ , carica cellulare iniziale (log UFC/ml);  $Y_{end}$ , vitalità cellulare nella fase stazionaria (log UFC/ml);  $\mu_{max}$ , velocità di crescita ((log UFC/ml) g);  $\lambda$ , fase lag (g).

*E. coli* (Tabella 9) ha mostrato una riduzione significativa della concentrazione cellulare solo dopo due trattamenti agli ultrasuoni (H2), come si può dedurre dalla riduzione del parametro  $Y_0$  da 5,12  $\pm$  0,22 log UFC/ml a 2,89  $\pm$  0,61 log UFC/ml.

Per *L. monocytogenes* (Tabella 10) l'effetto era identico dopo 3 trattamenti agli US (F3), con una riduzione di  $Y_0$  da 7,83  $\pm$  0,38 a 3,80  $\pm$  0,49 log UFC/ml. Tuttavia, il trattamento singolo non ha ridotto la carica cellulare, ma ha esercitato un effetto diverso sulla curva di crescita del patogeno, indicato dal valore della fase lag ( $\lambda$ ) di 4,91  $\pm$  0,19, dovuto probabilmente alla lesione transitoria sulle cellule (F1). La **figura 11** mostra un esempio di curva di crescita per *L. monocytogenes*.



**Figura 11:** Curva di crescita di *L. monocytogenes* nel latte di mandorla dopo i ripetuti trattamenti.

I risultati ultimi (i trattamenti ripetuti e la conservazione a temperatura di refrigerazione) hanno suggerito che per *L. monocytogenes* gli US potrebbero determinare un effetto transitorio, a causa della disfunzione della membrana lipidica che si verifica utilizzando potenze elevate, così da compromettere la crescita dei batteri e potrebbe portare ad una competizione artificiale (Hayer, 2010). Gli effetti letali e sub-letali determinati dai trattamenti ad ultrasuoni sulle cellule microbiche sono fortemente influenzati dal tempo. Gli effetti sub-letali si riferiscono ad uno stadio precedente alla morte cellulare, in cui si verifica un danno reversibile e la cella può recuperare se l'effetto cessa con appropriati parametri fisici (Yeo & Liang, 2013). Alcune condizioni del trattamento ad ultrasuoni sembrano determinare la destabilizzazione selettiva della membrana esterna senza influenzare gravemente la membrana citoplasmatica (Ananta *et al.*, 2005). Un possibile inconveniente di questo approccio è, quindi, l'elevata crescita cellulare che può presentarsi dopo il trattamento agli US, probabilmente dovuto alla rapida riparazione delle cellule o ad un vantaggio competitivo per i sopravvissuti.

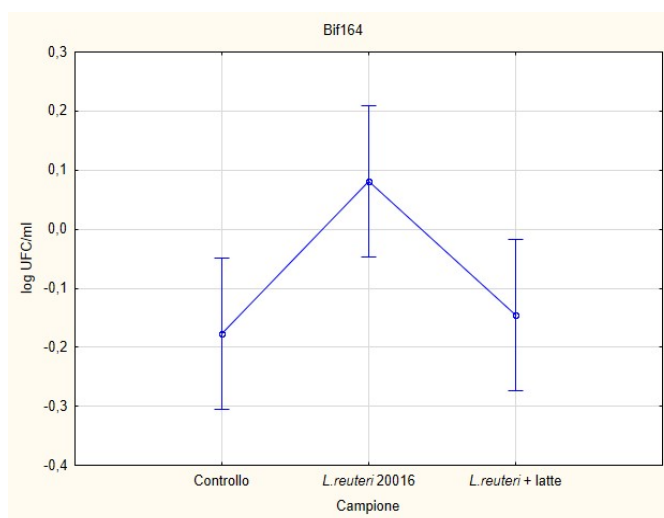
**Quarta prova:** studio dell'effetto del latte di mandorla arricchito di probiotico, sul microbiota intestinale di soggetti sani, realizzato mediante l'utilizzo di *batch cultures*.

Infine, si è voluto studiare, attraverso un modello *in vitro* di fermentazione intestinale, il comportamento di alcune specie batteriche del microbiota, in relazione al metabolismo del microrganismo probiotico inoculato nel latte di mandorla. Per raggiungere tale obiettivo, è stato impiegato il metodo di fermentazione in coltura di tipo *batch*, a pH (6,8–7,8) e temperatura (37 °C) controllati, in anaerobiosi stretta.

Sono stati misurati l'evoluzione ed il metabolismo della popolazione microbica dell'ecosistema intestinale in risposta al microrganismo probiotico inoculato nel latte di mandorla confrontato con il controllo positivo, rappresentato dal solo probiotico inoculato nel brodo basale di coltura, e con il controllo negativo, il cui supplemento al terreno base era eventualmente rappresentato dai composti presenti nell'inoculo fecale.

Attraverso la tecnica coltura-indipendente di ibridazione in situ con sonde fluorescenti (FISH) di specifiche sequenze del 16S rRNA, nel corso dei tre esperimenti condotti con tre microbiota intestinali differenti (3 diversi donatori di feci), è stato possibile misurare l'evoluzione dei batteri totali e delle seguenti popolazioni batteriche: *Clostridium histolyticum* clusters I / II (Chis150); *Lactobacillus* / *Enterococcus* spp. (Lab158); Cluster *Clostridium* XIVa + b (Erec482); Gruppo *Bacteroides* / *Prevotella* (Bac303); *Bifidobacterium* spp. (Bif164) e la carica batterica totale con Dapi.

I dati sono stati elaborati statisticamente mediante l'analisi della varianza (ANOVA) e la densità batterica delle diverse popolazioni batteriche è stata espressa come incremento/decremento della concentrazione cellulare log UFC/ml, misurata durante le 24 ore di fermentazione, come mostrato nella **figura 12**.



**Figura 12:** Incremento/decremento della concentrazione cellulare (log CFU/ml) delle popolazioni di *Bifidobacterium* spp. (Bif164), in cultura *batches* a pH controllato.

La densità batterica totale e le popolazioni batteriche di *Bacteroides* (Bac303), *Clostridium* clusters I / II (Chis150), *Lactobacillus* / *Enterococcus* spp. (Lab158); Cluster *Clostridium* XIVa + b (Erec482), non hanno mostrato una crescita statisticamente significativa dopo 24 ore di fermentazione; mentre la popolazione di *Bifidobacterium* spp. (Bif164) ha mostrato (Figura 12)



un incremento della densità batterica nel campione di latte con il probiotico inoculato, anche se non significativo rispetto al controllo negativo e si osservava una differenza di crescita significativa rispetto al controllo positivo.

Questi risultati sono emersi da una durata delle fermentazioni di 24 h; quindi, nel presente studio sono stati raccolti campioni di feci da volontari sani, al fine di comprendere meglio le differenze nella composizione del microbiota e nell'attività metabolica indotta da latte di mandorla con il microrganismo probiotico aggiunto dopo un tempo prolungato dal consumo.

I BIF sono riconosciuti come uno dei batteri più importanti gruppi associati alla salute umana, fornendo effetti benefici nel grande intestino (Gibson & Wang, 1994; Russel *et al.*, 2011); e principalmente, una riduzione oltre alla diversità della popolazione del *Bifidobacterium* è stata trovata nei pazienti caratterizzati da disturbi intestinali (Sanz *et al.*, 2007; Collado *et al.*, 2008), con un aumento di *Bacteroides* e *Clostridium leptum* (Collado *et al.*, 2008).

Pertanto, alla luce di questi risultati si può evincere che il latte di mandorla con il probiotico aggiunto non ha inciso sensibilmente sulla composizione e sull'attività metabolica del microbiota intestinale. Tuttavia, gli esperimenti sono stati fatti su 3 campioni fecali di donatori sani, quindi i risultati sono da considerarsi una sorta di prova preliminare che deve essere confermata da un numero più grande di campioni e convalidata da uno studio in vivo.

## ***Conclusioni e prospettive future***

Il presente lavoro di ricerca, ha riguardato lo studio e la sperimentazione di teorie, pratiche e modelli, provenienti da due diverse discipline, la pedagogia e le tecnologie alimentari, ognuna con il suo bagaglio di metodi e tecniche, stabilendo ponti di comparazione e riscontro tra le due dimensioni.

La principale finalità di questa ricerca è stata la messa a punto di una strategia transdisciplinare, per cui il metodo di lavoro è stato percorso su due binari paralleli, uno pratico-tecnologico per la formulazione di un alimento funzionale e l'altro teorico-pedagogico per legittimare l'alimento formulato e di supporto allo studio tecnologico; l'unione delle due dimensioni, è stata realizzata al fine di sperimentare l'efficacia di una progettazione più complessa dell'*esperienza di apprendimento*, nei percorsi di tirocinio formativo nel contesto universitario, evidenziando il possibile e necessario intreccio della pedagogia alla tecnologia alimentare, entrambe impegnate a ridefinire il rapporto esistente tra l'educazione dell'uomo contemporaneo e un contesto sociale e culturale investito da rapide, continue e radicali trasformazioni.

In questa prospettiva, il tema dell'alimentazione, alla base della ricerca, è stato affrontato sia dal punto di vista del processo tecnologico di produzione, sia come riflessione pedagogica; è stato evidenziato il suo ruolo, come modalità di relazione tra uomini, storia, società e natura, e come mezzo per migliorare il benessere sociale, la salute del corpo, gli standard dell'efficienza della produzione, ma anche metodo attraverso il quale promuovere l'equilibrio tra corpo e anima, tra uomo e ambiente, tra cultura e formazione personale.

Nel tempo, infatti, un'alimentazione sbagliata è stata identificata come stile di vita rilevante, in termini di rischio per lo sviluppo delle principali malattie croniche, o non trasmissibili, in aumento in tutto il mondo, Europa e Italia comprese. Pertanto, le tecnologie alimentari di produzione sono da sempre impegnate nella ricerca e sviluppo di prodotti alimentari innovativi, arricchiti di ingredienti in grado di apportare specifici effetti benefici al consumatore, attraverso lo sviluppo di alimenti funzionali.

Ma affinché il consumo di questi alimenti e i comprovati benefici possano manifestarsi efficacemente, è necessario che il consumatore alimentare acquisisca una consapevolezza riguardo al ruolo della dieta, nel mantenimento del proprio stato di salute ottimale e nella prevenzione di specifiche patologie legate ad una alimentazione squilibrata (si tratta delle cosiddette "malattie dell'abbondanza", ovvero, diabete, ipertensione, osteoporosi, patologie cardiovascolari, ecc.). In questo senso, è emerso avere un ruolo fondamentale la pedagogia, che per mezzo dell'educazione alimentare e dell'educazione alla salute, attraverso l'implementazione delle potenzialità pedagogico-formative, realizzate nei contesti formali, non formali ed informali, favoriscono lo sviluppo di *empowerment* nella persona, tese a favorire l'adozione di uno stile di

vita ottimale.

A partire da tali constatazioni, in questa ricerca, attraverso la correlazione della pedagogia e la tecnologia alimentare, è stata formulata una bevanda funzionale legittimata, quindi, dalla responsabilità comune dei due ambiti di ricerca, ovvero migliorare la consapevolezza dell'uomo in relazione al proprio stato di salute. Parallelamente, si è voluto proporre e sostenere l'idea di un percorso misto, ibrido, che integrasse forme d'insegnamento tradizionali e nuove, paradigmi diversi di apprendimento, permettendo un totale legame dei binari formativi, nell'ottica di facilitare il circolo tra formazione teorica e dato esperienziale, in una riflessione consapevole continua, e nell'aiutare gli studenti a responsabilizzarsi circa il proprio futuro formativo e professionale. Questa volontà è stata realizzata, attraverso la valutazione del percorso di tirocinio di studenti universitari, sviluppato e condotto sulla base del pensiero di John Dewey, mediante l'approccio *learning by doing*, durante il quale è stata formulata praticamente, per mezzo di studi microbiologici, la bevanda funzionale.

Pertanto, in questo studio, il valido e concreto risultato di una reale integrazione dei saperi teorici e pratici della dimensione pedagogica e tecnologica, orientata verso la persona e di risposta a reali esigenze di apprendimento di saperi e competenze delle nuove professionalità odierne, è stato evidentemente rappresentato dalla bevanda funzionale formulata.

Nell'ottica interdisciplinare, la ricerca, quindi, ha presentato due importanti risultati: un risultato tecnologico, fornito dall'analisi quantitativa dei dati microbiologici e l'altro pedagogico, proveniente dall'analisi qualitativa del percorso di apprendimento.

Il lavoro di ricerca, infatti, rappresenta un valido contributo allo sviluppo di un nuovo prodotto funzionale, una bevanda a base di latte di mandorle con probiotici aggiunti e arricchita in composti bioattivi, quali polifenoli, poiché ha consentito di trarre importanti conclusioni, dal punto di vista dello studio microbiologico:

- Il probiotico (*L. reuteri* 20016) nel latte di mandorla, sopravvive e resta vitale nell'alimento fino alla vendita e al consumo, presentando una concentrazione cellulare non inferiore al limite critico di 6 log UFC/ml. Per cui la bevanda con il probiotico aggiunto è potenzialmente in grado di esercitare funzioni benefiche per l'organismo umano. Inoltre, la mancata riduzione di pH presentata dal probiotico nella bevanda durante la conservazione, ha permesso di indicare un mancato decadimento della qualità organolettica del prodotto.
- Il ceppo probiotico scelto (*L. reuteri* 20016) si è mostrato molto resistente ai biofenoli testati (rutina idrata, acido caffeico, acido diidrossicinnamico, acido p-cumarico e acido vanillico), essendo inibito a concentrazioni relativamente elevate e di molto superiori a

quelle che si ritrovano nei sistemi reali, permettendo così l'arricchimento della bevanda e l'azione sinergica con i componenti fenolici bioattivi.

- L'utilizzo dell'attenuazione con gli ultrasuoni per inattivare e/o controllare la capacità di agenti patogeni di adattarsi alle temperature di raffreddamento dopo alcuni giorni di conservazione della bevanda, ha rappresentato un importante risultato nel consentire di rendere la bevanda oltre che qualitativamente funzionale anche sicura igienicamente, e quindi una valida alternativa ai tradizionali trattamenti termici.
- Dallo studio *in vitro*, la bevanda funzionale a base di latte di mandorla con il probiotico aggiunto, ha mostrato di non alterare la composizione e l'attività metabolica del microbiota intestinale, fornendo così una preliminare evidenza del suo potenziale effetto benefico.

Lo sviluppo dei risultati tecnologici, è stato fondante per lo sviluppo di competenze dei formandi nel loro percorso di apprendimento e, quindi, co-costruttore del risultato pedagogico. Dall'analisi qualitativa del processo di formazione, i concetti di consapevolezza, autoconoscenza, riscoperta e sistematizzazione, stimolo alla riflessione, sono risultati i più ricorrenti e la loro valenza appare essere duplice. Da un lato, infatti, hanno permesso lo sviluppo di un processo autoconoscitivo approfondito e rigoroso, con i feedback continui dell'accompagnatore, e positive ricadute sul proseguimento del percorso formativo, in termini di presa di decisioni, scelte responsabili, valorizzazione di se stessi; dall'altro le ricadute sembrano rilevanti rispetto anche alla strategia di apprendimento, poiché è attraverso il riconoscimento di se stessi e delle proprie risorse, delle possibili combinazioni, dell'integrazione tra saperi teorici e pratici che le competenze vengono verbalizzate e rese esplicite.

Questi risultati, hanno evidenziato l'efficacia della progettazione del percorso di formazione della persona, basata su una corretta metodologia didattica, per lo sviluppo di competenze, utilizzabili durante l'intero percorso di vita (*lifelong learning*); nel caso specifico, si è resa evidente l'efficacia del percorso formativo, realizzato al fine di rendere il formando capace di sviluppare competenze, per il suo ruolo di futuro tecnologo e produttore di alimenti nuovi, finalizzati a conferire benessere. Tale risultato ha permesso di indicare il ruolo centrale della pedagogia nello sviluppo di competenze nella progettazione tecnologica, poiché i suoi metodi e i suoi principi sono parte fondamentale ed integrata nel processo di formazione dell'uomo, che non è, quindi, solo beneficiario dello stato di salute ma anche principale produttore.

In base a quanto emerso nella ricerca, ripercorrendo gli apporti teorici relativi all'apprendimento dall'esperienza e il pensiero pedagogico di Dewey, ampiamente approfonditi nel quarto capitolo, un approccio metodologico di questo tipo, nel percorso di tirocinio formativo universitario, si è

mostrato positivo al fine di generare apprendimento continuo che va ad integrare le risorse già esistenti e costituisce la determinante per la crescita umana e professionale della persona.

In questo modo, il percorso formativo universitario si è rivelato una nuova comunità conoscente, che partecipa all'apertura di nuovi orizzonti di senso capaci di orientare l'azione, crea nuovi spazi non addestrativi, ma di pensiero, agisce come soggetto di cambiamento perché attraverso il suo agire formativo promuove la ridefinizione dei rapporti organizzativi e personali con il mondo, con il sapere, con se stessi.

Pertanto, l'Università si trova a prendere atto dei cambiamenti dei modi e delle forme di apprendimento e applicazione delle conoscenze e delle competenze ed è chiamata a contribuire significativamente a svilupparle e innovarle attraverso la formazione di persone competenti.

L'Università rappresenta, infatti, il "luogo privilegiato per motivare e accrescere le capacità di innovare e creare: troppo spesso, però, la formazione universitaria è basata quasi esclusivamente sull'acquisizione di conoscenze più che sullo sviluppo di reali competenze necessarie durante l'attività professionale" (Ronsisvalle, 2010, pp. 99-102).

Il concetto di competenza rimanda, infatti, ad una serie di conoscenze specialistiche necessarie, ma non più sufficienti per governare le situazioni di lavoro e di socialità odierne: al di là di ogni retorica, è anacronistico pensare che solo possedere dei saperi consenta di lavorare bene stando al passo con i tempi. Le competenze specialistiche, come scrive Ghiani (2008, pp. 100-108), necessitano di essere "orientate e finalizzate da metacompetenze progressivamente affinate da una pratica che fa circolo virtuoso con la teoria. Le metacompetenze necessitano di una disciplina che porta il soggetto ad esercitare il rigore metodico della riflessione al pari dell'autocontrollo emotivo che è via primaria per una armoniosa ed equilibrata capacità di governare la complessa fluidità degli eventi con la determinazione lucida della saggezza pratica". Al fine di confermare il campo di analisi interdisciplinare di questa ricerca, futuri approfondimenti in ambito tecnologico, potrebbero essere: i) verificare l'accettabilità della bevanda funzionale, mediante l'analisi sensoriale e successivo *consumer test*, coinvolgendo direttamente i consumatori; ii) confermare e convalidare l'effetto benefico testato *in vitro*, attraverso uno studio *in vivo*; iii) sviluppare una etichetta, progettata sui principali punti chiave pedagogici e tecnologici, emersi da questa prima indagine. Ciò conferirebbe alla bevanda, un'azione educativa e promotrice all'alimentazione sana.

L'elaborato, dunque, riproduce un primo passo verso una proposta di progettazione formativa, che si realizza e matura con il supporto metodologico del sapere scientifico nell'ottica interdisciplinare, orientata all'educazione e formazione alla progettazione alimentare, e che si dovrebbe configurare come una realtà in cui rafforzare costantemente l'attitudine a offrirsi come un ambiente propositivo dove si possa realmente imparare e fare.

E' in questo senso che l'assunto epistemologico del lavoro svolto pone le basi per forme d'indagine che si possano muovere verso un obiettivo di innovazione pedagogica e tecnologica, oltre che rappresentare uno stimolo per dare vita a ricerche progettate lungo percorsi interdisciplinari, capaci di condurre efficacemente a proposte di modelli finalizzati alla contestualizzazione e all'apprendimento attivo.

## **Bibliografia**

- ADA REPORT (2003). Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*, 64: 62-81.
- Alberici, A. (2001). La dimensione *lifelong learning* nella teoria pedagogica. In Isfol. Dalla pratica alla teoria per la formazione: un percorso di ricerca epistemologica. Milano: Franco Angeli.
- Alberici, A. (2006). Educazione degli adulti e *lifelong learning*: le nuove figure professionali. In Alberici, A. & Orefice, P. Le nuove figure professionali della formazione in età adulta. Profili e formazione universitari. Milano: Franco Angeli.
- Alberici, A. (2007). Competenze strategiche e apprendimento permanente. Contesti e modelli per una formazione riflessiva e alla riflessività. In Montedoro, C. & Pepe, D. La riflessività nella formazione: modelli e metodi. Roma: Isfol.
- Alberici, A. (2008). La possibilità di cambiare. Apprendere ad apprendere come risorsa strategica per la vita. Milano: Franco Angeli.
- Aldridge, V., Dovey, T.M., Halford, J.C.G. (2009). The role of familiarity in dietary development. *Developmental Review*, 29: 32-44.
- Aloufy, A. & Latzer, Y. (2006). Diet or health-The linkage between vegetarianism and anorexia nervosa. *Harefuah*, 145: 526-531.
- Åman, P. & Newman, C.W. (1986). Chemical composition of some different types of barley grown in Montana, U.S.A. *Journal of Cereal Sciences*, 4: 133-141.
- Ananta, E., Voight, D., Zanker, M., Heinz, V., Knorr, D. (2005). Cellular injuries upon exposure of *Escherichia coli* and *Lactobacillus rhamnosus* to high-intensity ultrasound. *Journal of Applied Microbiology*, 99: 271-278.
- Arnett, J. (2006). Emerging adulthood: Understanding the new way of coming of age. In Arnett, J.J. & Tanner, J.L. *Emerging Adults in America: Coming of Age in the 21st Century*, pp. 3-19. Washington DC: American Psychological Association.
- Arnett, J.J. (2000). Emerging adulthood. A theory of development from the late teens through the twenties. *The American Psychologist*, 55: 469-480.
- Baranowski, J.D. & Nagel, C.W. (1982). Inhibition of *Pseudomonas fluorescens* by hydroxycinnamic acids and their alkyl esters. *Journal of Food Science*, 47: 1587-1589.
- Barnekow, V. (2006). The European network of health promoting schools – from Iceland to Kyrgyzstan. *Promotion and Education*, 13: 3-4. Paris: IUHPE.
- Barnekow, V., Rivett, D., Burgher, M.S. (1999). The European network of health promoting schools: the alliance of education and health. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

- Battaglini, E. (2007). *Il gusto riflessivo. Verso una sociologia della produzione e del consumo alimentare*. Roma: Bonanno.
- Baty, F. & Delignette-Muller, M.L. (2004) Estimating the bacterial lag time: which model, which precision? *International Journal of Food Microbiology*, 91: 261–277.
- Bauman, Z. (2007). *Homo consumens. Lo sciame inquieto dei consumatori e la miseria degli esclusi*. Trento: Erickson.
- Bedford, J.L. & Barr, S.I. (2005). Diets and selected lifestyle practices of self-defined adult vegetarians from a population-based sample suggest they are more ‘health conscious’. *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity*, 2: 1-4.
- Bertini, M., Braibanti, P., Gagliardi, M.P. (2002). I programmi di Life Skills Education (LSE) nel quadro della moderna psicologia della salute. In Braibanti, P. *Pensare la salute. Orizzonti e nodi critici della psicologia della salute*, pp. 199-218. Milano: Franco Angeli.
- Bevilacqua, A., Casanova, F.P., Petruzzi, L., Sinigaglia, M., Corbo, M.R. (2016). Using physical approaches for the attenuation of lactic acid bacteria in an organic rice beverage. *Food Microbiology*, 53: 1-8.
- Bevilacqua, A., Speranza, B., Iorio, M.C., Loi, M., Sinigaglia, M., Corbo, M.R. (2016). US Inactivation of foodborne bacteria: Screening in distilled water and combination with citrus extract in skim milk. *LWT - Food Science and Technology*, 70: 135-141.
- Bisquerra Alzina, R. (2013). *Cuestiones sobre bienestar*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Bocchi, G. & Ceruti, M. (2004). *Educazione e globalizzazione*. Milano: Raffaello Cortina.
- Bohicchio, F. (2013). *Educare al (buon) gusto. Tra sapore, piacere e sapere*. Napoli: Guida.
- Boscolo, P. (2012). *La fatica e il piacere di imparare. Psicologia della motivazione scolastica*. Torino: UTET.
- Boud, D., Cohen, R., Walker, D. (1993). *Using experience for learning.*, Buckingham: Open University Press.
- Bourcier, E., Bowen, D.J., Meischke, H., Moinpour, C. (2003). Evaluation of strategies used by family food preparers to influence healthy eating. *Appetite*, 41: 265-272.
- Braibanti, P. (2002). *Pensare la salute. Orizzonti e nodi critici della psicologia della salute*. Milano: Franco Angeli.
- Braibanti, P. (2005). *Pensare la salute*. Roma: Franco Angeli.
- Braibanti, P. & Zuino, A. (2006). Modelli di educazione sanitaria e promozione della salute. In Mauri, A. & Tinti, C. *Psicologia della salute. Contesti di applicazione dell’approccio biopsicosociale*, pp. 105-135. Torino: UTET.
- Braibanti, P. & Zuino, A. (2007). *Psicologia e promozione della salute*. In Braibanti, P. *Psicologia della salute. Fondamenti psicologici e riflessione critica per un discorso sulla*



- promozione della salute, pp. 5-31. Bergamo: CELSB.
- Brown, J.D. & Walsh-Childers, K. (2002). Effects of media on personal and public health. In Bryant, J. & Zillmann, D. Media effects. Advances in theory and research, pp. 453-488. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bruscaglioni, M. (2001). Reengineering della concezione della formazione e del sistema dei formatori. In Montedoro, C. Dalla pratica alla teoria per la formazione: un percorso di ricerca epistemologica, Isfol. Milano: Franco Angeli.
- Buber, M. (1993). Il principio dialogico e altri saggi. Cinisello Balsamo: San Paolo.
- Cambi, F. (2010). La cura di sé come processo formativo. Roma: Laterza.
- Campos, F.M., Couto, J.A., Hogg, T.A. (2003). Influence of phenolic compound on growth and inactivation of *Oenococcus oeni* and *Lactobacillus hilgardii*. *Journal of Applied Microbiology*, 94: 167-74.
- Canova, G. (2000). L'alieno e il pipistrello. La crisi della forma nel cinema contemporaneo. Milano: Bompiani.
- Cansino, N.C., Carrera, G.P., Rojas, Q.Z., Delgado-Olivarez, L., García, E.A., Ramírez, M.E. (2013). Ultrasound processing on green cactus pear (*Opuntia ficus indica*) juice: physical, microbiological and antioxidant properties. *Journal of Food Process Technology*, 4: 1-6.
- Capra, F. (1996). *The Web of Life*, New York, Anchor Books, (trad. It. Doubleday, *La rete della vita* (1997). Milano: Rizzoli.
- Capriglione, J. (2000). La diaita secondo Galeno. In Rodríguez Somolinos, H. Cuadernos de Filología Clásica. Estudios griegos e indoeuropeo. *Revista de filología*, 17: 413-456.
- Caramia, G. (2004). Probiotics: from Metchnikoff to the current preventive and therapeutic possibilities. *Medical and Surgical Pediatric*, 26: 19-33.
- CDC/NCHS (2006). Retrieved from <http://www.niddk.nih.gov/statistics/> Centers for Disease Control and Prevention. (2013). Youth risk behaviour surveillance - United States.
- Chauret, C. (2011). Review: Survival and control of *Escherichia coli* O157:H7 in foods, beverages, soil and water. *Virulence*, 2: 593-601.
- Ciccolini, L., Taillandier, P., Wilhem, A.M., Delmas, H., Strehaiano, P. (1997). Low frequency thermo-ultrasonication of *Saccharomyces cerevisiae* suspensions: effect of temperature and ultrasonic power. *Chemical Engineering Journal*, 65: 145-149.
- Cicognani, E. (2006). La salute e il benessere soggettivo. In Mauri, A. & Tinti, C. *Psicologia della salute. Contesti di applicazione dell'approccio biopsicosociale*, pp. 16-27. Torino: UTET.
- Codeluppi, V. (2008). *Il Consumo come produzione*. Milano: Franco Angeli

- Collado, M.C., Donat, E., Ribes-Koninckx, C., Calabuig, M., Sanz, Y. (2008). Imbalances in faecal and duodenal *Bifidobacterium* species composition in active and non-active coeliac disease. *BMC Microbiology*, 8: 232.
- Conte, M. (2010). Aspetti culturali, pedagogici e semantici dell'esperienza. In Di Nubila, R., Fedeli, M. *L'esperienza: quando diventa fattore di formazione e di sviluppo*. Lecce: Pensa Multimedia.
- Coopersmith, S. (1967). *The antecedents of self-esteem*. San Francisco: Freeman.
- Costabile, A., Kolida, S., Gietl, E., Bauerlein, M., Frohberg, C., Landschutze, V., Gibson, G. R. (2010). A double-blind, placebo-controlled, cross-over study to establish the bifidogenic effect of a very-long-chain inulin extracted from globe artichoke (*Cynara scolymus*) in healthy human subjects. *British Journal of Nutrition*, 104: 1007-1017.
- Crawford, R. (1996). The boundaries of the self and the unhealthy other: Reflections on health, culture and Aids. *Social Science and Medicine*, 38: 1347-1375.
- Crosswaite, C., Currie, C., Young, I. (1996). The European network of health promoting schools: development and evaluation in Scotland. *Health Education Journal*, 55: 450-456.
- D'Amico, D., Silk, T.M., Wu, J., Guo, M. (2006). Inactivation of microorganisms in milk and apple cider treated with ultrasound. *Journal of Food Protection*, 69: 556-563.
- De Cristofaro, P. (2009). *Basi metodologiche dell'approccio psiconutrizionale*. Firenze: Ed. SEE.
- Delignette-Muller, M.L., Cornu, M., Pouillot, R., Denis, J. B. (2006). Use of the Bayesian modelling in risk assessment: application to growth of *Listeria monocytogenes* and food flora in cold-smoked salmon. *International Journal of Food Microbiology*, 106: 195–208.
- Dewey, J. (1925). *Esperienza e natura*. (Ed. italiana 1973), Milano: Mursia.
- Dewey, J. (1938). *Esperienza e educazione*. (Ed. italiana 1996), Firenze: La Nuova Italia.
- Dewey, J. (1986). *Come pensiamo*. (Ed. italiana 1996), Firenze: La Nuova Italia.
- Di Nallo, E. & Paltrinieri, R. (2006). *Cum sumo*. Prospettive di analisi del consumo nella società globale. Milano: Franco Angeli.
- Di Nubila, R.D. (2005). *Saper fare formazione. Manuale di metodologia per giovani formatori*. Lecce: Pensa Multimedia.
- Di Pietro, B., Colitti, P., Isidori, E., Pigozzi, F. (2012). Sports medicine and new challenges for Olympic education: ethical and educational aspects. *Medicina dello sport*, 65: 407-422.
- Di Renzo, E. (2005). *Strategie del cibo: simboli sapei pratiche*. Roma: Bulzoni.
- Dietz, W.H. (1997). Periods of risk in childhood for the development of adult obesity - What do we need to learn? *American Society for Nutritional Services*, 127: 1884-1886.

- Diplock, A.T., Aggett, P.J., Ashwell, M., Borneo, F., Fern, E.B., Roberfroid, M.B. (1999). Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition*, 81:1-27.
- Douglas, M. (1985). Il cibo come sistema di comunicazione, in *Antropologia e simbolismo. Religione, cibo e denaro nella vita sociale*. Bologna: Il Mulino.
- Dovigo, F. (2009). *La salute s'impapa. Educazione al benessere e didattica attiva per la scuola primaria*. Roma: Carocci.
- Eibl-Eibesfeldt, I. (1993). *Etologia umana. Le basi biologiche e culturali del comportamento*. Torino: Bollati Boringhieri
- Elliott, D.S. & Mihalic, S. (2004). Issues in disseminating and replicating effective prevention programs. *Prevention Science*, 5: 47-52.
- Engel, G.L. (1977). The need for a new medical model: A challenge for biomedicine. *Science*, 196: 129-236.
- Fabris, G. (1995). *Consumatore & mercato. Le nuove regole*. Milano: Sperling & Kupfer.
- FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization) (2001): *Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with live lactic acid bacteria*. Cordoba, Argentina.
- Finnegan, J.R. & Viswanath, K. (2008). Communication theory and health behavior change. In Glanz, K., Rimer, B. K., Viswanath K. *Health behavior and health Education. Theory, research, and practice*, pp. 363-387. San Francisco: Jossey-Bass.
- Finocchiaro, B.R. (2004). *Cultura che nutre. Strumenti per l'educazione alimentare*. Roma: ISMEA.
- Finocchietti, C., Giacobazzi, D., Palla, P.G. *Investimenti di capitale umano nel futuro di Italia ed Europa*. Bologna: Il Mulino.
- Fishler, C. (2011). Commensality, Society and Culture. *Social Science Information*, 50: 528-548.
- Fogg, A.H. & Lodge, R.M. (1945). The mode of antimicrobial action of phenols in relation to drug fastness. *Transactions of the Faraday Society Home*, 41: 359-365.
- Fortina, M. G. (2007). I prodotti latteiro-caseari. In Cocolin, L. S., Comi, G. *La microbiologia applicata alle industrie alimentari*, pp. 289-336. Roma: Aracne.
- Franks, A.H., Harmsen, H.J., Raangs, G.C., Jansen, G.J., Schut, F., Welling, G.W. (1998). Variations of bacterial populations in human faeces measured by fluorescent in situ hybridisation with group-specific 16S rRNA-targeted oligonucleotide probes. *Applied Environmental Microbiology*, 64: 3336-3345.
- Fredrickson, B.L. (2000). *Cultivating Positive Emotions to Optimize Health and Well-Being*.

- Prevention & Treatment, 3: 260–280.
- Freeland-Graves, J.H., Greninger, S.A., Young, R.K. (1986). A demographic and social profile of age- and sex-matched vegetarians and nonvegetarians. *Journal of American Dietetic Association*, 86: 907-913.
- Freire, P. (1970). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Edições Paz e Terra. Trad. italiana, *La pedagogia degli oppressi*. (1971). Milano: Mondadori.
- Freire, P. (1971). *L'educazione come pratica della libertà*. Milano: Mondadori.
- Freire, P. (1972). *El Mensaje De Paulo Freire. Teoría y práctica de la liberación*. Madrid: Marsiega. Tr. it., *Teoria e pratica della liberazione*. (1974). Roma: A.V.E.
- Friedman, H.S. & Cohen Silver, R. (2007). *Foundations of health psychology*. New York: Oxford University Press.
- Fullat, O. *Le parole del corpo*. (2002). In: Isidori, E. *La pedagogia come scienza del corpo*. Roma: Anicia.
- Fuller, R. (1999). Probiotics for farm animals. In: Tannock, G. W. (ed), *Probiotics: a critical review*, pp. 15-22. Horizon Scientific Press, Wymondham, UK.
- Gabriel, A.A. (2015). Inactivation of *Listeria monocytogenes* in Milk by Multifrequency Power Ultrasound. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39: 846-853.
- Galanakis, C.M. (2012). Recovery of high added-value components from food wastes: conventional, emerging technologies and commercialized applications. *Trends in Food Science & Technology*, 26: 68-87.
- Galanakis, C.M. (2013). Emerging technologies for the production of nutraceuticals from agricultural by-products: a viewpoint of opportunities and challenges. *Food and Bioproducts Processing*, 91: 575-9.
- Galliani, L. (2009). La ricerca sull'educazione mediale. Contributi multidisciplinari e prospettive di sviluppo. *REM-Ricerche su Educazione e Media*, 1: 9-23.
- Gandhi, M. & Chikindas, M.L. (2007). *Listeria*: a foodborne pathogen that knows how to survive. *International Journal of Food Microbiology*, 113: 1-15.
- Gardner, H. (2011). *Verità, bellezza, bontà. Educare alle virtù nel ventunesimo secolo*. Milano: Feltrinelli.
- Garito, M.A. (1996). *La costruzione della Società Euromediterranea dell'Informazione: comunicazione, educazione e formazione, ricerca*. Firenze: Giunti.
- Gehlen, A. (1990). *Antropologia filosofica e teoria dell'azione*. Napoli: Guida.
- Ghedin, E. (2004). *Quando si sta bene. Educazione alla salute e adolescenza*. Milano: Franco Angeli.

- Ghiani, G. (2008). Competenza, metacompetenza e struttura dell'azione. *Professionalità*, 101: 100-108.
- Gibson, G.R. & Wang, X. (1994). Regulatory effects of bifidobacteria on the growth of other colonic bacteria. *Journal of Applied Bacteriology*, 77: 412-420.
- Giddens, A. (2000). *Il mondo che cambia. Come la globalizzazione ridisegna la nostra vita*. Bologna: Il Mulino.
- Giugni, G. (1986). *Il corpo e il movimento nel processo educativo della persona*. Torino: SEI.
- Glanz, K. (2008). Community and group models of health behavior change. In Glanz, K., Rimer, B.K. & Viswanath, K. *Health behavior and health education. Theory, research, and practice*, pp. 283-285. San Francisco: Jossey-Bass.
- Glanz, K., Rimer, B.K., Viswanath, K. (2008). *Health behavior and health education. Theory, research, and practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Greene-Finestone, L.S., Campbell, M.K., Evers, S.E., Gutmanis, I.A. (2008). Attitudes and health behaviours of young adolescent omnivores and vegetarians: A school-based study. *Appetite*, 51: 104-11.
- Guarino, A. (2008). *Fondamenti di educazione alla salute. Teorie e tecniche per l'intervento psicologico in adolescenza*. Milano: Franco Angeli.
- Harmsen, H.J.M., Elfferich, P., Schut, F., Welling, G.W. (1999). A 16S rRNA targeted probe for detection of lactobacilli and enterococci in faecal samples by fluorescent in situ hybridisation. *Microbiology Ecology in Health and Disease*, 9: 3-12.
- Hayer, K. (2010). The effect of ultrasound exposure on the transformation efficiency of *Escherichia coli* HB101. *Bioscience Horizon*, 2: 141-147.
- Hereceg, Z., Jambrak, A.R., Lelas, V., Thagard, S.M. (2012). The effect of high intensity ultrasound treatment on the amount of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in milk. *Food Technology & Biotechnology*, 50: 46-52.
- Hill, C., Guarner, F., Reid G., Gibson, G.R., Merenstein, D.J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R.B., Flint, H.J., Salminen, S., Calder, P.C., Sanders, M.E. (2014). The International Scientific Association for probiotics and prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology Hepatology*, 11: 506-514.
- Hoyle, T.B., Samek, B., Valois, R.F. (2008). Building Capacity for the Continuous Improvement of Health-Promoting Schools. *Journal of School Health*, 78: 1-9.
- Huppert, F.A., Baylis N., Keverne B. (2005). *The Science of Well-Being*. Oxford: University Press.
- Ingrosso, M. (2001). *Comunicare la salute. Scenari, tecniche, progetti per il benessere e la*

- qualità della vita. Roma: Franco Angeli.
- ISTAT. (2013). Annuario Statistico Italiano 2013. <http://www.istat.it/it/archivio/107568>.
- Jedlowsky, P. (2008). Il sapere dell'esperienza. Milano: Il Saggiatore.
- Jomdecha, C. & Prateepasen, A. (2010). Effects of pulse ultrasonic irradiation on the lag phase of *Saccharomyces cerevisiae* growth. *Letters in Applied Microbiology*, 52: 62-69.
- Jonassen, D.H. (1994). Thinking Technology. *Educational Technology*, 34: 34-37.
- Jung, C.G. (1969). Tipi psicologici. Torino: Bollati Boringhieri.
- Kausar, H., Saeed, S., Ahmad, M.M., Salam, A. (2012). Studies on the development and storage stability of cucumber-melon functional drink. *Journal Agriculture Research*, 50: 239-48.
- Kenyon, P.M. & Barker, M.E. (1998). Attitudes towards meat-eating in vegetarian and non-vegetarian teenage girls in England (An ethnographic approach). *Appetite*, 30: 185-198.
- Klepacka, J. (2006). Critical Reviews: Ferulic Acid and its position among the phenolic compounds of wheat. *Food Science and Nutrition*, 46: 639-647.
- Kok, F.J. (1999). Functional foods: relevance of genetic susceptibility. In: Kok, F.J. *Proceedings of Forum on Functional Food*, pp. 217-229. Strasbourg: Council of Europe Publishers.
- Kollath, W. (1953). The increase of the diseases of civilization and their prevention. *Munch Med Wochenschr*, 95: 1260–1262.
- Kosonen, A., Haapala, I., Kuural, S., Mielonen, S. (2008). Health knowledge construction and pedagogical style in Finnish health education textbooks. *Health Education*, 109: 226-241.
- La Rosa, M. & Raboni, R. (2001). *Innovazione e trasformazione nelle politiche sanitarie europee*. Milano: Franco Angeli
- Labarrière, P.J. (1985). *Le discours de l'altérité. Une logique de l'expérience.*, Paris: Presses universitaires de France.
- Langendijk, P.S., Schut, F., Jansen, G.J., Raangs, G.C., Kamphuis, G.R., Wilkinson, M.H.F., Welling, G.W. (1995). Quantitative fluorescence in situ hybridisation of *Bifidobacterium* spp. with genus-specific 16S rRNA-targeted probes and its application in faecal samples. *Applied Environmental Microbiology*, 61: 3069-3075.
- Larsson, C.L., Klock, K.S., Nordrehaug, Åstrøm, A., Haugejorden, O., Johansson, G. (2002). Lifestyle-related characteristics of young low-meat consumers and omnivores in Sweden and Norway. *Journal of Adolescent Health*, 31: 190-198.
- Le Goff, J. (1982). *La civiltà dell'Occidente medievale*. (trad. ital) Torino: Einaudi.
- Libro Bianco sulla Sicurezza Alimentare (2000). COM (1999) 719 def. N. 104 –105-106-107, Bruxelles. Documento disponibile all'indirizzo:

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:1999:0719:FIN:IT:PDF>

Linee guida per l'educazione alimentare nella scuola italiana (2011). Nota prot. n. 7835 del 14 ottobre 2011. Documento disponibile all'indirizzo: <http://archivio.pubblica.istruzione.it>

Linee guida su Probiotici e Prebiotici. Ministero della salute. Revisione maggio 2013. Documento disponibile all'indirizzo: [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_1016\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1016_allegato.pdf)

Lopez, A.G. (2004). Empowerment e pedagogia della salute. Bari: Progedit.

Lupton, D. (1999). L'anima nel piatto. Bologna: Il Mulino.

Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V., Clark, D.P. (2009). Clark Brock. Biology of Microorganisms. (12<sup>th</sup> Ed). San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.

Manz, W., Amann, R., Ludwig, W., Vancanneyt, M., Schleifer, K.H. (1996). Application of a suite of 16S rRNA-specific oligonucleotide probes designed to investigate bacteria of the phylum cytophaga-flavobacter-bacteroides in the natural environment. *Microbiology*, 142: 1097-1106.

Marks, R. (2009). Schools and health education. What works, what is needed, and why?. *Health Education*, 109: 4-8.

McKenzie, J.F., Neiger, B.A.L., Thackeray, R. (2012). Planning, implementing & evaluating health promotion programs: A primer. San Francisco: Cummings.

McMeekin, T., Bowman, J., McQuestin, O., Mellefont, L., Ross, T., Tamplin, M. (2008). The future of predictive microbiology: Strategic research, innovative applications and great expectations. *International Journal of Food Microbiology*, 128: 2-9.

Mejlholm, O., Gunvig, A., Borggaard, C., Blom-Hanssen, J., Mellefont, L., Ross, T., Leroi, F., Else, T., Visser, D., Dalgaard, P. (2010). Predicting growth rates and growth boundary of *Listeria monocytogenes* e an international validation study with focus on processed and ready-to-eat meat and seafood. *International Journal of Food Microbiology*, 141: 137-150.

Mengheri, M. (2003). Dalla Prevenzione alla Promozione della Salute. In: Sentieri. Itinerari di psicopatologia-psicosomatica-psichiatria, Vol. III. Pisa: ETS.

Merrill, M.D. (1991). Constructivism and Instructional Design. *Educational Technology*, 31: 45-53.

Metchnikoff, E. (1907). The prolongation of life. London: William Heinemann.

MIUR (2011). Linee guida per l'educazione alimentare nella scuola italiana. Roma. Documento disponibile all'indirizzo: [http://archivio.pubblica.istruzione.it/allegati/prot7835\\_11.pdf](http://archivio.pubblica.istruzione.it/allegati/prot7835_11.pdf)

Montanari, M. (1991). Nuovo convivio. Storia e cultura dei piaceri della tavola nell'età

- moderna. Roma- Bari: Laterza.
- Montanari, M. (2004). *Il cibo come cultura*. Roma- Bari: Laterza.
- Morin, E. (2001). *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*. Milano: Raffaello Cortina.
- Morton, L.W., Abu-Amsha Caccetta, R., Puddey I.B., Croft K.D. (2000). Chemistry and biological effects of dietary phenolic compounds: relevance to cardiovascular disease. *Clinical and Experimental Pharmacology and Psychology*, 27: 152-159.
- Muzzati, B. (2012). *Salute e qualità della vita. Il benessere globale dell'individuo*. Roma: Carocci.
- Nanni, C. (1992). Progetto giovani '93. Progetto giovani 2000 e educazione alla salute. *Orientamenti pedagogici*, 4: 879:893.
- Nelson, M.C. & Story, M. (2009). Food Environments in University Dorms. 20,000 Calories per Dorm Room and Counting. *American Journal of Preventive Medicine*, 36: 523-526.
- Northstone, K. & Emmett, P. (2005). Multivariate analysis of diet in children at four and seven years of age and associations with socio-demographic characteristics. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59: 751-760.
- O'Donnell, M.P. (1989). Definition of health promotion: Part III: Expanding the definition. *American Journal of Health Promotion*, 3: 3-5.
- Ofori, J.A. & Hsieh, Y.H.P. (2013). Novel technologies for the production of functional foods. In: Bagchi D, Bagchi M, Moriyama H, Shahidi F, editors. *Bio-nanotechnology: a revolution in food, biomedical and health sciences*. New York: John Wiley & Sons.
- Ogden, J. (2008). *Essential reading in health psychology*. Maidenhead: Open University Press.
- Orefice, P. & Sarracino, V. (2004). *Nuove questioni di pedagogia sociale*. Milano: Franco Angeli.
- Oszmianski, J., Ramos, T., Bourzeix, M. (1988). Fractionation of phenolic compounds in red wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 38: 259-262.
- Palmieri, C. (2003). *La cura educativa. Riflessioni ed esperienze tra le pieghe dell'educare*. Milano: Franco Angeli.
- Parricchi, M. (2015). *Educazione al consumo per una pedagogia del benessere. Il mestiere della pedagogia*. Milano: Franco Angeli.
- Patist, A. & Bates, D. (2008). Ultrasonic innovations in the food industry: from the laboratory to commercial production. *Innovative Food Science Emerging Technologies*, 9: 147-154.
- Pellai, A. & Marzorati, P. (2001). *Educazione alla salute: standard e linee guida dalla scuola elementare alla scuola superiore*. Milano: Franco Angeli.



- Perea Quesada, R. (2010). Orientaciones educativas para la salud alimentaria educational guidances of nutrition health, 21: 529-538.
- Perry, C.L., McGuire, M.T., Neumark-Sztainer, D., Story, M. (2001) Characteristics of vegetarian adolescents in a multiethnic urban population. *Journal of Adolescent Health*, 29: 406-416.
- Petrillo, G (2006). L'approccio biopsicosociale: definizioni e caratteristiche. In A. Mauri & C. Tinti. *Psicologia della salute. Contesti di applicazione dell'approccio biopsicosociale*, pp. 3-15. Torino: UTET.
- Petrillo, G. & Caso, D. (2008). *Promuovere la salute nei contesti educativi. Comportamenti salutari e benessere tra gli adolescenti*. Milano: Franco Angeli.
- Petrini, C. (2010). *Slow food. Le ragioni del gusto*. Roma-Bari: Laterza - Terra madre: come non farci mangiare dal cibo, Giunti-Slow Food, Bra.
- Pettigrew, S., Roberts, M., Chapman, K., Quester, P., Miller, C. (2012). The use of negative themes in television food advertising. *Appetite*, 58: 496-503.
- Piccardo, C. (1995). *Empowerment. Strategie di sviluppo organizzativo centrate sulla persona*. Milano: Cortina.
- Pietrantonio, L. (2001). *La psicologia della salute*. Roma: Carocci.
- Pirrotta, S. (1984). L'approccio sistemico relazionale: evoluzione in USA, principi teorici ed operativi, differenze con i tipi di approcci precedenti. In: Trombini, G. & Baldoni, F. (1999), *Psicosomatica. L'equilibrio tra mente e corpo*. Bologna: Il Mulino,
- Prentice Dunn, S. & Rogers, R.W. (1986). Protection motivation theory and preventive health: Beyond the Health Belief Model. *Health Education Research: Theory and Practice*, 1: 153-161.
- Putton, A. (1999). *Empowerment e scuola: metodologie di formazione nell'organizzazione educativa*. Roma: Carocci.
- Quaglino, G.P. (2001). Uno scenario dell'apprendere. In Montedoro, C. *Dalla pratica alla teoria per la formazione: un percorso di ricerca epistemologica*, Isfol. Milano: Franco Angeli.
- Ragae, S., Abdel-Aal, E.M., Noaman, M. (2006). Antioxidant activity and nutrient composition of selected cereals for food use. *Food Chemistry*, 98: 32-38.
- Roberfroid, M.B. (2002). Global view on functional foods: European perspectives. *British Journal of Nutrition*, 88: 133-138.
- Ronsisvalle, G. (2010). Accrescere l'occupabilità e le opportunità di apprendimento permanente In: Finocchietti, C., Giacobazzi, D., Palla, P.G. *Investimenti di capitale umano nel futuro di Italia ed Europa*. Bologna: Il Mulino.

- Rossi, B. (2004). *L'educazione dei sentimenti. Prendersi cura di sé, prendersi cura degli altri*. Milano: Unicopli.
- Russel, W.R., Hoyles, L., Flint, H.J., Dumas, M. (2013). Colonic bacterial metabolites and human health. *Current Opinion in Microbiology*, 16: 246-254.
- Rycroft, C.E., Jones, M.R., Gibson, G.R., Rastall, R.A. (2001). Fermentation properties of galacto-oligosaccharides. *Journal of Applied Microbiology*, 32: 156-161
- Sanguansri, L. & Augustin, M.A. (2009). Microencapsulation in functional food product developmen. In: Smith J, Charter E. *Functional food product development*. New York: John Wiley & Sons.
- Santos, M. & Booth, D. (1996). Influences on meat avoidance among British students. *Appetite*, 27: 197-205.
- Sanz, Y., Sánchez, E., Marzotto, M., Calabuig, M., Torriani, S., Dellaglio, F. (2007). Differences in faecal bacterial communities in coeliac and healthy children as detected by PCR and denaturing gradient gel electrophoresis. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, 51: 562–568.
- Seligman, M.E.P. (1975). *Helplessness: On depression, development and death*. San Francisco: Freeman.
- Semeraro, R. (1999). Adolescenza, salute, educazione: significati e contesti. In Marhaba, S. *Salute, ben-essere e soggettività. Nuovi orizzonti di significato*, pp.155-175. Milano: McGraw-Hill.
- Sen, A. (2006). *Etica ed economia*. Roma-Bari: Laterza.
- Signorelli, N. (1993). *Mass media images and impact on health: A sourcebook*. Westport, CT: Greenwood Press.
- Social Surveys [Gallup] Ltd. (1995). The 1995 Realeat Survey. *British Food Journal*, 97: 41-42.
- Spinelli, A., Lamberti, A., Nardone, P., Andreozzi, S., Galeone, D. (2012). *Sistema di sorveglianza Okkio alla SALUTE: risultati 2010*. Istituto Superiore di Sanità.
- Story, M. (1984). Adolescent life-style and eating behaviour. In Mahan, L. & Rees, M.J. *Nutrition in Adolescence*, 77–103. Times Mirror/Mosby College Publishing, St Louis, MO.
- Strappa, V. (2007). Personalità e salute. In P. Braibanti. *Psicologia della salute. Fondamenti psicologici e riflessione critica per un discorso sulla promozione della salute*, pp. 93-114. Bergamo: CELSB.
- Strasburger, V.C., Jordan, A.B., Donnerstein, E. (2010). Health effects of media on children and adolescents. *Pediatrics*, 125: 756-767.

- Strasburger, V.C., Jordan, A.B., Donnerstein, E. (2012). Children, Adolescents, and the media: health effects. *The Pediatric Clinics of North America*, 59: 533-588.
- Swinnen, I.A., Bernaerts, K., Dens, E.J., Geeraerd, A.H., Van Impe, J.F. (2004). Predictive modelling of the microbial lag phase: a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94: 137-159.
- Teti, V. (1999). *Il colore del cibo*. Roma: Meltemi.
- Torriani, S. & Marzotto, M. (2007). Probiotici e Prebiotici. In: Cocolin LS, Comi G. *La microbiologia applicata alle industrie alimentari*. Bologna: Aracne Edizioni, p. 337-354.
- Turchi, G.P. & Della Torre, C. (2007). *Psicologia della salute. Dal modello bio-psico-sociale al modello dialogico*. Roma: Armando.
- Valero, M., Recrosio, N., Saura, D., Munoz, N., Martí, N., Lizama, V. (2007). Effects of ultrasonic treatments in orange juice processing. *Journal of Food Engineering*, 80: 509-516.
- van Gerwen, S.J.C. & Zwietering, M.H. (1998). Growth and inactivation models to be used in quantitative risk assessments. *Journal of Food Protection*, 61: 1541-1549.
- Visioli, F., Caruso, D., Galli, C., Viappiani, S., Galli, G., Sala A. (2007). Olive Oils Rich in Natural Catecholic Phenols Decrease Biochemical and Biophysica. *Research Communications Isoprostane Excretion in Humans*, 278: 797-799.
- Vivas, N., Lonvaud-Funel, A., Glories, Y. (1997). Effect of phenolic acids and anthocyanins on growth, viability and malolactic activity of a lactic acid bacterium. *Food Microbiology*, 14: 291-300.
- Von Bertalanffy, L. (1968). *General system theory*. New York: Braziller. Trad. Italiana, *Teoria generale dei sistemi*. (1971). Milano: ISEDI.
- Weare, K. (2007). Linking education and mental health – a European priority. *Health Education*, 107: 245-249.
- Weick, K.E. (1997). *Senso e significato nell'organizzazione*. Milano: Raffaello Cortina.
- WHO (1946). Constitution of the World Health Organization. International Health Conference, New York, 22 July 1946.  
(URL: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/EN/constitution-en.pdf>)
- WHO (1978). Declaration of Alma Ata. International Conference on Primary Health Care, Alma- Ata, USSR, 6-12 September 1978.  
(URL: [http://www.who.int/publications/almaata\\_declaration\\_en.pdf](http://www.who.int/publications/almaata_declaration_en.pdf))
- WHO (1986). Ottawa Charter for Health Promotion. First International Conference on Health Promotion, Ottawa, 21 November 1986.  
(URL: [http://www.who.int/hpr/NPH/docs/ottawa\\_charter\\_hp.pdf](http://www.who.int/hpr/NPH/docs/ottawa_charter_hp.pdf))

- WHO (1988). Adelaide Recommendations on Healthy Public Policy. Second International Conference on Health Promotion, Adelaide 5-9 April 1988.  
(URL: <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/adelaide/en>)
- WHO (1991). Sundsvall Statement on Supportive Environments for Health. Third International Conference on Health Promotion, Sundsvall 9-15 June 1991.  
(URL: <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/sundsvall/en/index.html>)
- WHO (1993). Life skills education in schools. Geneva: World Health Organization.  
(URL: [http://whqlibdoc.who.int/hq/1993/MNH\\_PSF\\_93.7A.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/1993/MNH_PSF_93.7A.pdf))
- WHO (1995). New horizons in health. Manila, the Philippines: Regional Office for the Western Pacific. (URL: <http://iris.wpro.who.int/handle/10665.1/7759>)
- WHO (1997). Jakarta Declaration on Leading Health Promotion into the 21st Century. The Fourth International Conference on Health Promotion: New Players for a New Era - Leading Health Promotion into the 21st Century - Jakarta 21-25 July 1997.  
(URL: <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/jakarta/declaration/en/index.html>)
- WHO (1998). Health 21. Health for all in the 21<sup>st</sup> century.  
(URL: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0004/109759/EHFA5-E.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/109759/EHFA5-E.pdf))
- WHO (1998). Health Promotion Glossary. Geneva: World Health Organization.  
(URL: [http://whqlibdoc.who.int/hq/1998/WHO\\_HPR\\_HEP\\_98.1.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/1998/WHO_HPR_HEP_98.1.pdf))
- WHO (2000). Health Promotion: Bridging the Equity Gap. The 5th Global Conference on Health Promotion, Mexico City 5-9 June 2000.  
(URL: [http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/mexico/en/hpr\\_mexico\\_report\\_en.pdf](http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/mexico/en/hpr_mexico_report_en.pdf))
- WHO (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva: WHO Technical Report Series 916.  
(URL: [http://whqlibdoc.who.int/trs/who\\_trs\\_916.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/who_trs_916.pdf))
- WHO (2005). The Bangkok Charter for Health Promotion in a Globalized World. The 6th Global Conference on Health Promotion - Bangkok 11 August 2005.  
(URL: [http://www.who.int/healthpromotion/conferences/6gchp/bangkok\\_charter/en/index.html](http://www.who.int/healthpromotion/conferences/6gchp/bangkok_charter/en/index.html))
- WHO (2009). Nairobi Call to Action. The 7th Global Conference on Health Promotion - Nairobi 26-30 October 2009.  
(URL: <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/7gchp/en/index.html>)
- WHO (2013). The Helsinki statement on Health in All Policies. The 8th Global Conference on Health Promotion, Helsinki 10-14 June 2013.

(URL: [http://www.who.int/healthpromotion/conferences/8gchp/statement\\_2013/en/](http://www.who.int/healthpromotion/conferences/8gchp/statement_2013/en/))

WHO (2016). Shanghai Promoting health in the Sustainable Development Goals: Health for all and all for health, The 9th Global Conference on Health Promotion, Shanghai 21-24 November 2016.

(URL: <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/9gchp/en/>)

Witchell, E.C. & Sheeshka, J. (2011). Socio-environmental factors influencing food behavior. *Comprehensive Biotechnology*, 2: 775-780.

Wootton-Beard, P.C. & Ryan, L. (2011). Improving public health?: The role of antioxidant-rich fruit and vegetable beverages. *Food Research International*, 44: 3135-48.

World Health Organization (1997). ENHPS, first Conference of the European Network of Health Promoting Schools. The health promoting school – an investment in education, health and democracy: conference report, Thessaloniki-Halkidiki, Greece, 1-5 May 1997. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

Yeo, S.K. & Liong, M.T. (2013). Effects and applications of sub-lethal ultrasound, electroporation and UV radiations in bioprocessing. *Annals of Microbiology*, 63: 813-824.

Zafra-Rojas, Q.Y., Cruz-Cansino, N., Ramírez-Moreno, E., Delgado-Olivares, L., Villanueva-Sánchez, J., Alanís-García, E. (2013). Effects of ultrasound treatment in purple cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) juice. *Ultrasonic Sonochemistry*, 20: 1283-1288.

Zani, B. & Cicognani, E. (2000). *Psicologia della salute*. Bologna: Il Mulino.

Zern, T.L., Wood, R.J., Greene, C., West K.L., Liu, Y., Aggarwal, D., Shachter, N.S., Fernandez M.L. (2005). Grape polyphenols exert a cardioprotective effect in preand postmenopausal women by lowering plasma lipids and reducing oxidative stress. *Journal of Nutrition*, 135: 1911-1917.

Zimmerman, M.A. & Rappaport, J. (1988). Citizen participation, perceived control, and psychological empowerment. *American Journal of Community Psychology*, 5: 725-750.

Zucconi, A. & Howell, P. (2003). *La promozione della salute. Un approccio globale per il benessere della persona e della società*. Molfetta: La Meridiana.

Zwietering, M.H., Jongenburger, I., Rombouts, F.M., van't Riet, K. (1990). Modeling of the bacterial growth curve. *Applied and Environmental Microbiology*, 56: 1875-1881.

## APPENDICE

### Questionario

Gent.mo consumatore alimentare,

ti chiedo di compilare con attenzione e pazienza il questionario. Il tuo aiuto prezioso mi serve per svolgere la mia ricerca di dottorato, che riguarda la ricerca della promozione alla salute.

Il questionario è composto da alcune domande relative alle tue abitudini e consapevolezze alimentari. Non ci sono risposte giuste o sbagliate e nessuno le giudicherà, perché i questionari sono anonimi. Quindi è importante rispondere a tutte le domande con sincerità ed esprimere le proprie personali opinioni.

Ti ringrazio per la collaborazione.

---

**Sesso**

**Nazionalità**

**Età**

**Occupazione**

1) Quale pasto consumi più frequentemente fuori casa?

- Colazione
- Spuntino
- Pranzo
- Cena

2) Con quale frequenza consumi pasti fuori casa?

- Cinque volte a settimana
- Due volte a settimana
- Una volta a settimana
- Molto raramente

3) Quando pranzi fuori casa, di solito:

- Mangi al bar/ ristorante/ pizzeria
- Mangi un pasto portato da casa
- Mangi un pasto acquistato ad una tavola calda o take-away
- Mangi un panino/ piadina/ pizza acquistata al bar o supermarket

4) A casa mangi sempre pasti cucinati al momento?

- Sì, sempre
- No, acquistati fuori
- Dipende dalle volte

5) Vari la tua alimentazione ogni giorno?

- Sì, vario tutti i giorni
- No, mangio quasi sempre le stesse cose
- No, perché in casa non si dedica molta attenzione alla cucina

6) Ritieni di rispettare una dieta sana ed equilibrata?

- Sì, ne sono convinto
- Solo in parte
- No, perché non ho tempo di curare l'alimentazione
- No, ma non mi interessa

7) Mangi spesso cibi che non appartengono alla cucina italiana?

- Sì, tutti i giorni
- Sì, due o tre volte a settimana
- Una o due volte al mese
- Raramente/mai

8) Sei consapevole dei nutrienti contenuti nei cibi che solitamente mangi?

- Sì, abbastanza
- No, ma mi interesserebbe saperlo
- No, la cosa mi è indifferente
- Dipende dal cibo

9) Ritieni sia importante leggere le etichette dei cibi che consumi?

- Non ci ho mai pensato
- Sì, serve a capire meglio ingredienti e modalità di produzione
- Sì, penso che sarebbe importante, ma non ci capisco molto
- No, non mi interessa

10) Sai cosa si intende per alimento funzionale?

- Alimenti con particolari ingredienti benefici presenti o aggiunti
- Alimenti senza conservanti e coloranti
- Alimenti preparati in funzione dell'uso
- No, non saprei

11) Sai quale tra questi è un alimento funzionale?

- Yogurt
- Cioccolato
- Pizza
- No, non ho idea

12) Chi o che cosa influisce sulle tue scelte alimentari?

- Le abitudini della mia famiglia
- La pubblicità/moda
- Nulla, decido in base ai miei gusti