



Policlinico "A. Gemelli" – Roma

Dott.ssa Chiara Fantera

Biologa Nutrizionista

I colori degli alimenti *contro* gli alimenti colorati

Dicembre 2009

INDICE

INTRODUZIONE	pag. 4
PARTE 1.	<i>Gli alimenti colorati</i>	pag. 5
	1.1 I coloranti alimentari: funzioni e normative	pag. 5
	1.2 Tossicità e rischi	pag. 9
	1.3 Iperattività nei bambini	pag. 15
PARTE 2.	<i>I colori degli alimenti</i>	pag. 18
	2.1 L'importanza del colore: oltre la cromoterapia ...	pag. 18
	2.2 Gli alimenti rossi	pag. 19
	2.3 Gli alimenti giallo-arancio	pag. 23
	2.4 Gli alimenti verdi	pag. 25
	2.5 Gli alimenti blu-viola	pag. 27
	2.6 Gli alimenti bianchi	pag. 28
	2.7 La dieta a colori: la tavolozza della salute	pag. 30
CONCLUSIONI	pag. 35
BIBLIOGRAFIA	pag. 37

INTRODUZIONE

Nel testo vengono, inizialmente, illustrati aspetti relativi ai coloranti alimentari: cosa sono, che funzione hanno e quale è la loro regolamentazione. L'attenzione viene poi focalizzata sui reali e potenziali effetti negativi che tali sostanze esercitano sulla salute, soprattutto quella dei bambini. Successivamente, come per contraddizione, viene messa in evidenza l'importanza del colore dei cibi sullo stato sia fisico che psichico di una persona. Tale aspetto è chiarito illustrando gli effetti benefici che una dieta varia ed equilibrata, ricca di frutta e verdura di cinque diversi colori, possa fornire all'organismo umano. Da qui il singolare titolo: **“I colori degli alimenti contro gli alimenti colorati”**.

Attualmente, nonostante il consumatore sia sempre più sensibile ai problemi legati alla propria salute, in realtà c'è ancora poca informazione ed educazione nel campo della nutrizione e questa tesi, elaborata in conclusione di un Master in “Educazione alimentare e salute: dalla prevenzione alla cura”, vuole essere un invito ai lettori ad essere più attenti a ciò che si mangia. In particolare, evitare alimenti che contengono coloranti aggiunti (leggere attentamente le etichette) e mangiare quotidianamente cinque porzioni di frutta e verdura di colori diversi, associati ai colori degli altri cibi, come carne, pesce, latte e derivati, per assicurare all'organismo il benessere generale ed il giusto apporto di nutrienti, senza rinunciare all'allegria e alla serenità che una tavola così imbandita infonde.

PARTE 1. Gli alimenti colorati

1.1 I coloranti alimentari: funzioni e normative

I coloranti alimentari sono una categoria di additivi alimentari. Per “**additivo alimentare**” si intende qualsiasi sostanza, normalmente non consumata come alimento in quanto tale e non utilizzata come ingrediente tipico degli alimenti, indipendentemente dal fatto di avere un valore nutritivo, aggiunta intenzionalmente ai prodotti alimentari per un fine tecnologico nelle fasi di produzione, di trasformazione, di preparazione, di trattamento, di imballaggio, di trasporto o immagazzinamento degli alimenti, che si possa ragionevolmente presumere diventi, essa stessa o i suoi derivati, un componente di tali alimenti direttamente o indirettamente. (Definizione tratta dal Ministero della Salute, Direttiva del Consiglio 89/107/CEE).

Negli ultimi decenni, in conseguenza dell’evoluzione tecnologica e del mutare delle abitudini alimentari, l’uso degli additivi alimentari si è esteso notevolmente, influenzando il ciclo produttivo e distributivo degli alimenti. Se, da una parte, una percentuale sempre minore della popolazione è impegnata nel settore primario, dall’altra, i consumatori richiedono maggiore varietà e scelta del cibo, maggior facilità e praticità di preparazione (come i cosiddetti *convenience-food* preconfezionati, i prodotti *light* o dietetici), oltre alla qualità, alla sicurezza e all’igiene degli alimenti, il tutto a prezzi accessibili. Queste richieste dei consumatori possono essere soddisfatte soltanto utilizzando moderne tecnologie di trasformazione alimentare, tra cui l’uso degli additivi.

Tra le molteplici funzioni degli additivi c’è quella dei **coloranti alimentari**. Anche questi ultimi rispondono alle esigenze del consumatore, ma questa volta solo per semplice estetica. In altre parole, è comportamento inconscio, ma ormai talmente comune, quello di scegliere i prodotti alimentari più per forma e colore che per odore e sapore, che spesso i “peccati di gola” dovrebbero essere definiti “peccati di occhio”. In genere, si tende a giudicare la qualità di un alimento soprattutto dal suo aspetto: ad esempio, se l’aranciata é arancione allora é buona, se il burro é giallo allora é migliore. Queste associazioni mentali tra colore e qualità del cibo vengono sfruttate e, a volte, manipolate dagli uomini di

marketing con trucchi che spesso sfuggono. Un classico esempio di questo condizionamento culturale è offerto dalla menta. Le sostanze che danno l'aroma di menta, ottenute per estrazione dell'olio essenziale dalle foglie e dalle efflorescenze di questa pianta, sono completamente trasparenti, non verdi. Eppure, si è talmente abituati ad associare la menta al colore verde, fatto diventare simbolo di freschezza, che uno sciroppo alla menta bianco si vende molto meno di uno colorato di verde. In particolare, la FBN (*Food and Broad*) stabilisce i motivi per i quali i coloranti possono essere aggiunti agli alimenti: ridare il colore originale quando questo sia stato distrutto o alterato da trattamenti tecnologici o dalla conservazione; assicurare uniformità di colore, correggendo eventuali variazioni naturali di intensità; intensificare il colore qualora questi risulti più debole di quello che il consumatore associa a quell'alimento; proteggere dai raggi del sole, durante la conservazione dell'alimento, l'aroma e le vitamine fotosensibili; conferire un aspetto invitante a cibi che sarebbero altrimenti poco appetibili; aiutare a conservare l'identità e le caratteristiche che permettono il riconoscimento dei prodotti; fornire un'indicazione visiva della qualità. Non è inedito, inoltre, l'uso di coloranti per dare ai cibi un colore insolito e deliberatamente innaturale: ad esempio, la Heinz ha lanciato ultimamente un ketchup di colore blu; è proprio il caso di dire: «Se ne vedono di tutti i colori!». I coloranti alimentari, dunque, sono sostanze inutili dal punto di vista nutrizionale. Inoltre, alcune delle motivazioni sopra elencate lasciano comunque qualche dubbio, in quanto un'opportuna colorazione può fare sembrare di ottima qualità cibi di per sé scadenti.

A mio parere, rimane inaccettabile che queste sostanze siano utilizzate per mascherare o nascondere una scarsa qualità. Tuttavia, il colore è una delle principali caratteristiche sensoriali e contribuisce a far sì che un alimento risulti ben accetto o sgradito. Inoltre, sin dall'antichità i colori rivestono un importante ruolo simbolico ed emozionale. Le prime civiltà, ad esempio quella romana, erano consapevoli del “mangiare con gli occhi” oltre che con il palato. Per esempio, lo zafferano, che fornisce un intenso sapore e colore giallo, è stato ampiamente coltivato ed utilizzato in cucina fin dai tempi antichi ed è parte integrante di molte grandi specialità tradizionali dell'Europa, del Medio Oriente e dell'Asia.

I coloranti alimentari si suddividono in coloranti naturali e coloranti artificiali (o sintetici). Appartiene alla categoria dei **coloranti naturali** ogni colorante proveniente da fonti naturali, soprattutto di origine vegetale, come pigmenti ricavati da verdura, frutta o spezie (ad esempio clorofilla, carotenoidi e flavonoidi), ed in minor misura di origine animale. Molte di queste sostanze vengono attualmente prodotte in laboratorio, dato che tecnicamente per colorante naturale si intende un colorante che ha una formula chimica identica a quella del prodotto naturale. Dunque, essi non vengono necessariamente estratti con solventi da fonti naturali, ma si ottengono anche attraverso altri metodi chimici e fisici. I **coloranti artificiali (o sintetici)**, invece, sono ottenuti mediante sintesi chimica o biosintesi in laboratorio. Essi presentano, rispetto a quelli naturali, i seguenti vantaggi: elevata stabilità (sono generalmente resistenti ad agenti fisici, come luce e temperatura, e chimici, come pH e agenti ossidanti); buona riproducibilità; alto potere colorante; costo contenuto. Questi vantaggi rendono i coloranti artificiali preferiti rispetto a quelli naturali dalle industrie alimentari. Inoltre, il grado di purezza elevato ne consente l'uso alimentare, come previsto dalle normative vigenti. Tuttavia, nonostante i coloranti artificiali siano più efficaci dal punto di vista commerciale, essendo più stabili e meno costosi dei coloranti naturali, lasciano maggiori dubbi sulla loro innocuità. Confrontando, infatti, le formule dei coloranti attualmente ammessi con quelli riconosciuti invece tossici e vietati, si notano somiglianze impressionanti che non possono lasciare indifferenti. I maggiori imputati sono i coloranti azoici caratterizzati dal gruppo cromoforo azo. Essi possono essere impiegati solo negli alimenti indicati dalla legge e comunque entro le dosi massime d'impiego consentite.

Poiché la definizione di additivo può suscitare nel consumatore atteggiamenti di diffidenza, è opportuno sapere che gli additivi, e con essi i coloranti alimentari, sono sostanze ampiamente studiate e documentate sotto il profilo tossicologico ed il loro uso è costantemente sotto il controllo di Organizzazioni Internazionali e Nazionali. In particolare, il principale organismo europeo di valutazione della sicurezza è il Comitato Scientifico dell'Alimentazione Umana della Commissione Europea (SCF - *Scientific Committee for Food*). Sempre a livello internazionale, esiste il Comitato Congiunto di Esperti sugli Additivi Alimentari (JECFA - *Joint Expert Committee on Food Additives*)

dell'Organizzazione per l'Alimentazione e l'Agricoltura (FAO) e dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Le valutazioni si basano sull'esame di tutti i dati tossicologici disponibili, comprese le indagini sugli esseri umani e sui modelli animali. Sulla base di tali dati, si stabilisce il livello massimo di additivi che non abbia effetti tossici dimostrabili; esso viene definito "livello effetto zero" (in inglese NOAEL - *No Observed Adverse Effect Level*) e si utilizza per stabilire il dato relativo alla dose giornaliera ammissibile (DGA) di ogni additivo alimentare. La DGA prevede un ampio margine di sicurezza (basato su un fattore 100) e si riferisce alla quantità di additivo alimentare che può essere assunta giornalmente nella dieta, anche per tutto l'arco della vita, senza rischi.

Dalla fine degli anni '80, tutti gli additivi alimentari autorizzati e le loro condizioni di utilizzazione sono stati armonizzati a livello europeo, al fine di proteggere la salute dei consumatori e garantire la libera circolazione dei prodotti alimentari all'interno dell'Unione europea (UE), mediante la Direttiva Quadro (89/107/CEE, GU L. 40 del 11 febbraio 1989).

Il recente **regolamento (CE) n. 1333/2008** del Parlamento Europeo e del Consiglio (GU L. 354 del 31 dicembre 2008), relativo agli additivi alimentari, sostituisce le direttive e le decisioni precedenti concernenti gli additivi di cui è autorizzato l'uso negli alimenti. Questo regolamento semplifica la procedura di autorizzazione degli additivi alimentari e consente alla Commissione di aggiornare e completare l'elenco comunitario di additivi alimentari. Esso raggruppa in un solo atto legislativo tutti i tipi di additivi alimentari, ivi inclusi i coloranti e gli edulcoranti. Prima di incorporare tutti gli additivi alimentari negli elenchi degli Allegati II e III del presente regolamento, la Commissione deve esaminare tutte le autorizzazioni esistenti in base a criteri quali la quantità consumata, la necessità tecnologica e l'eventualità che i consumatori siano indotti in errore. Tale valutazione deve avvenire entro il 20 gennaio 2010. In attesa dell'elaborazione di tali elenchi, gli allegati delle Direttive 94/35/CE (sui dolcificanti), 94/36/CE (sui coloranti) e 95/2/CE (su altri additivi) vengono regolarmente aggiornati e restano in vigore. Il presente regolamento si applica a decorrere dal 20 gennaio 2010. Tuttavia, le nuove valutazioni dell'elenco comunitario degli additivi alimentari (Allegati II e III) dovranno essere terminate entro il 1° gennaio 2011.

La caratterizzazione e la pubblicità di una derrata alimentare è disciplinata dall'ordinanza del 23 novembre 2005 (OCDerr, RS 817.022.21). Secondo l'OCDerr, tutti gli additivi impiegati devono figurare nell'elenco degli ingredienti della derrata alimentare con la specie e la denominazione singola o il cosiddetto **numero E** (E = Europa). La lettera E seguita da un numero indica, dunque, che l'additivo è stato approvato dall'Unione Europea. Per ottenere questa denominazione, occorre che la sicurezza dell'additivo sia stata valutata sotto tutti gli aspetti dal SCF, il Comitato Scientifico dell'Alimentazione Umana. Questo sistema costituisce anche un modo semplice e pratico per indicare gli additivi autorizzati in tutte le lingue dell'Unione Europea. Nell'Allegato I dell'ordinanza figura l'elenco completo ed aggiornato degli additivi omologati con il corrispondente numero E. Inoltre, è bene sottolineare che nelle etichette l'assenza della sigla E seguita dai 3 o 4 numeri non vuol dire che non siano presenti additivi; a volte, viene indicato il nome dell'additivo e non la sigla.

I coloranti alimentari hanno codici che vanno da E100 a E199: 100-109 gialli, 110-119 arancioni, 120-129 rossi, 130-139 blu e violetti, 140-149 verdi, 150-159 marroni e neri, 160-199 altri. Quelli con codice da E100 a E163 sono coloranti naturali organici, i quali possono essere utilizzati per la colorazione sia della massa dell'alimento che della sola superficie esterna. Invece, i coloranti naturali inorganici (di origine minerale), con codici che vanno da E170 a E180, possono essere utilizzati esclusivamente per la colorazione della sola superficie esterna dell'alimento.

1.2 Tossicità e rischi

Circolano molte voci sulla rilevanza degli additivi per quanto concerne il rischio di cancro; ad esempio, il Rosso 2G (E128), può essere cancerogeno, secondo la valutazione effettuata dall'Agenzia di Sicurezza Alimentare Europea (EFSA) sugli additivi alimentari e trasmessa alla Commissione Europea. La scienza, tuttavia, ritiene che il rischio di cancro dovuto alle derrate alimentari debba essere considerato trascurabile poiché minimo ed i consumatori possono ridurre tale rischio adottando un comportamento responsabile nei confronti della salute ed aumentando la propria consapevolezza in questo ambito.

Sono noti anche casi di shock anafilattico causati dall'assunzione dei coloranti Giallo di chinolina (E104)¹ e Blue Patent V (E131)^{2,3,4,5}. Inoltre, quest'ultimo colorante ha provocato reazioni allergiche e conseguenti ipotensione, tachicardia, prurito intenso, sensazione di difficoltà respiratoria e malessere generale.⁶ L'intolleranza agli additivi⁷ di norma non è da intendere come una vera e propria allergia, ossia l'organismo non produce anticorpi specifici contro tali sostanze. Per "pseudoallergia" si intende una reazione eccessiva di singole cellule dell'organismo, ma non una reazione del sistema immunitario. Di conseguenza, una ipersensibilità ad additivi non può essere accertata mediante test per allergie. La letteratura scientifica cita il giallo di Tartrazina (E102) che è quello più studiato per presunta cross-reattività con l'acido acetilsalicilico ed il cui uso è fortemente sconsigliato in soggetti asmatici.⁸ I sintomi della Tartrazina includono eruzioni cutanee, asma, congestione nasale ed orticaria, anche se l'incidenza è bassa (secondo le stime 1-2 persone su 10.000). Oltre alla Tartrazina altri coloranti possono essere causa dell'insorgenza di orticaria ed angioedema^{9,10}. Reattività di tipo allergico, o meglio pseudoallergico, sono state segnalate anche per il rosso Carminio (E120). Per ciò che riguarda il colorante Giallo arancio (E110) è stato descritto un caso di orticaria con intensi dolori addominali.

Una gran parte degli additivi, attualmente, può essere ottenuta dall'industria anche con l'ausilio di microrganismi geneticamente modificati, come il colorante Riboflavina (E101). E' da sottolineare che se si alimentano microrganismi convenzionali con sostanze nutritive geneticamente modificate (ad esempio glucosio ottenuto da mais OGM), l'additivo ottenuto dal microrganismo non soggiace all'obbligo di essere contrassegnato con l'apposita menzione.

Fortunatamente la legge vieta l'utilizzo dei coloranti in alcuni alimenti, soprattutto in quelli di primaria importanza nell'alimentazione, come ad esempio: acqua, latte, farine, pane, pasta, uova, yogurt, carne, pesce, miele, olii, sale, zucchero. Essi non sono ammessi neanche nei prodotti biologici, biodinamici e nei cibi destinati ai bambini fino ai 3 anni d'età. Tuttavia, da non sottovalutare è il fatto che, purtroppo, esistono frodi anche in questo campo, ed è possibile trovare coloranti aggiunti illegalmente ad alimenti di prima necessità, ad esempio nell'olio d'oliva. Diversamente, i coloranti possono essere impiegati,

ma con limitazioni al tipo e soprattutto alla quantità, in alimenti meno importanti e diffusi, come ad esempio: aceti, alcuni formaggi, birra, bitter, burro, margarina, cereali, confetture, gelatine, insaccati, ortaggi conservati (ad eccezione delle conserve di pomodori). Invece, gli alimenti cui è consentito aggiungere svariati coloranti sono quelli di cui si potrebbe tranquillamente fare a meno e che vengono assunti, o che dovrebbero essere assunti, in maniera assolutamente marginale, ad esempio: bevande alcoliche e analcoliche, crostacei precotti, formaggi fusi o aromatizzati, frutta e ortaggi canditi, dolci, gelati, integratori dietetici, pesce affumicato, salse, dadi. Laddove i coloranti sono ammessi, devono avere particolari requisiti di purezza e non eccedere i quantitativi prescritti. Inoltre, è obbligatorio che la loro presenza sia riportata in etichetta in maniera chiara, ben visibile e in italiano. Gli elenchi completi degli alimenti in cui è possibile aggiungere coloranti o meno sono riportati negli allegati del Decreto del Ministero della Sanità n° 209 del 1996 e successive modifiche.

Non tutti i coloranti sono consentiti dalle leggi italiane e dall'Unione Europea; inoltre, quelli consentiti in alcuni paesi possono essere vietati in altri. Su alcuni coloranti c'è concordanza di giudizio fra le varie legislazioni, per esempio i seguenti coloranti sono stati proibiti nel dopoguerra e oggi l'UE non li consente: E103, E105, E106, E107, E111, E121, E125, E126, E130, E152, E181, E197.

Alcuni additivi che vengono definiti tossici, sono comunque ammessi (entro certi limiti di dosaggio) per uso alimentare (*Tabella 1*). Tuttavia, gli additivi sono testati singolarmente e la realtà è che si consumano innumerevoli e spaventose combinazioni di additivi. Tavolette di cioccolata, snacks e succhi di frutta possono contenere additivi alimentari, tra cui coloranti, che abbinati con altri danno effetti neurotossici, questo è il tema di uno studio britannico della Soil Association e Organix, durato tre anni insieme alla Università di Liverpool¹¹. Gli additivi in questione, largamente impiegati in prodotti alimentari, soprattutto quelli destinati ai bambini, sono il Blu brillante (E133), il Glutammato monosodico (E621), il Giallo di chinolina (E104) e l'Aspartame (E951). La combinazione di questi additivi alimentari sortisce un effetto sinergico di neurotossicità largamente più potente di ciascuno dei prodotti preso singolarmente. In particolare, lo

studio indica che gli effetti sulle cellule neuronali sono di rallentare la loro crescita e di interferire con il corretto funzionamento dei segnali trasmessi.

Tabella 1. I coloranti alimentari più utilizzati e loro pericolosità.

SIGLA	NOME	CATEGORIA	PERICOLOSITÀ
E100	Curcumina, Curcuma	Presente in natura. Estratto dalla radice di curcuma.	Dati insufficienti su riproduzione, tossicità e teratogenicità.
E101	Riboflavina, Lattoflavina (Vitamina B ₂)	Presente in natura. Prodotto da lievito. Può essere prodotto da OGM.	
E101 i)	Riboflavina-5'- fosfato	Sintetico	
E102 Vietato in Svizzera. Ammesso in Europa.	Tartrazina	Sintetico. Azo-colorante.	Tossico. Può provocare reazioni allergiche: eruzioni cutanee, raffreddore, problemi di respirazione, visione offuscata, gonfiori. Controindicato per allergici all'acido acetilsalicilico (aspirina) e per asmatici. Può provocare ipereccitabilità nei bambini.
E104 Vietato in USA, Giappone, Norvegia, Australia. Ammesso in Europa	Giallo di chinolina	Sintetico	Leggermente tossico. Può causare allergie, shock anafilattico, dermatiti ed avere effetto negativo sulla retina e sul fegato. Può provocare ipereccitabilità nei bambini. E' anche usato come pigmento per i tatuaggi.
E110 Vietato in alcuni paesi	Giallo arancio S, Giallo tramonto FCF	Sintetico. Azo-colorante.	Tossico in alte dosi. Controindicato per allergici all'acido acetilsalicilico (aspirina) e per asmatici. Può provocare eruzioni cutanee. Può provocare ipereccitabilità nei bambini.
E120	Cocciniglia, Acido carminio, vari tipi di Carminio	Presente in natura. Estratto dal tuorlo d'uovo o dai corpi essiccati di un insetto, la cocciniglia.	Tossico. Può essere cancerogeno. Può provocare allergie. Sconsigliato ai bambini, soprattutto asmatici ed allergici.
E122 Vietato in alcuni paesi	Azorubina, Carmoisina	Sintetico. Azo-colorante.	Controindicato per allergici all'acido acetilsalicilico (aspirina) e per asmatici. Può provocare eruzioni cutanee. Può provocare ipereccitabilità nei bambini.
E123 Vietato negli USA dal 1976	Amaranto	Sintetico. Azo-colorante.	Molto tossico. Potenzialmente cancerogeno. Controindicato per allergici all'acido acetilsalicilico (aspirina) e per asmatici. Può provocare eruzioni cutanee. Ammesso solo per i succedanei del caviale.

E124 Vietato in alcuni paesi	Rosso cocciniglia A, Ponceau 4R	Sintetico. Azo-colorante.	Tossico. Controindicato per allergici all'acido acetilsalicilico (aspirina) e per asmatici. Può provocare eruzioni cutanee. Può provocare ipereccitabilità nei bambini.
E127 Vietato negli USA	Eritrosina	Sintetico	Tossico. Ad alte dosi provoca un aumento di tumori della tiroide (nei topi); può incrementare i livelli dell'ormone tiroidale e portare all'ipertiroidismo. Può causare ipersensibilità alla luce.
E128 Vietato in Australia	Rosso 2G	Sintetico. Azo-colorante.	Tossico. Può essere cancerogeno.
E129	Rosso allura AC	Sintetico. Azo-colorante.	Tossico. Nelle persone allergiche può causare sensibilità della pelle. Può provocare ipereccitabilità nei bambini.
E131 Vietato in Australia	Blu patent V	Sintetico. Azo-colorante.	Può essere cancerogeno. Nelle persone allergiche può causare sensibilità della pelle, prurito ed orticaria. Può causare ipotensione, tremore, nausea, asma e shock anafilattico.
E132 Vietato in alcuni paesi	Indigotina, Carminio d'indaco	Sintetico	Leggermente tossico. Nelle persone allergiche può causare nausea, vomito, ipertensione, reazioni cutanee, problemi respiratori. Sconsigliato ai bambini.
E133 Vietato in alcuni paesi	Blu brillante FCF	Sintetico	Dannoso per i bambini. Si sospetta che sia cancerogeno.
E140	Clorofille e Clorofilline	Presenti in natura. Estratte dalle ortiche e dall'erba medica. Pure sono difficilmente isolabili.	Leggermente tossico.
E141	Complessi rameici delle clorofille e delle clorofilline	Presenti in natura	Leggermente tossico.
E142 Vietato in alcuni paesi	Verde acido brillante, Verde S	Sintetico	Leggermente tossico.
E150a	Caramello semplice	Sintetico. Ottenuto attraverso la reazione esotermica tra saccarosio e sostanze chimiche, quali acido solforico ed ammoniacale. Può essere prodotto da OGM.	Tossico. Sconsigliato ai bambini.
E150b	Caramello solfito-caustico		
E150c	Caramello ammoniacale		
E150d	Caramello solfito-ammoniacale		

E151 Vietato in alcuni paesi	Nero brillante BN, Nero PN	Sintetico	Tossico. Possibile insorgenza di cisti intestinali. Controindicato per allergici all'acido acetilsalicilico (aspirina) e per asmatici. Può provocare eruzioni cutanee. Sconsigliato ai bambini.
E153 Vietato negli USA	Carbone medicinale vegetale	Sintetico. Può essere prodotto da OGM.	Tossico. Sospettato di essere coinvolto nell'insorgenza del cancro.
E154 Vietato in Australia	Bruno FK	Sintetico	Tossico. Può provocare allergie.
E155 Vietato in alcuni paesi	Bruno HT, Bruno cioccolato HT	Sintetico	Tossico. Può provocare allergie. Dannoso per i bambini.
E160a	Alfa, Beta, Gamma-Carotene (Precursore Vitamina A)	Presente in natura. Estratto dai pigmenti vegetali di carote, pomodori, verdure a foglie verdi, albicocche, arance.	
E160b	Annatto, Bissina, Norbissina	Presente in natura. Estratto dai baccelli dell'albero tropicale Annatto.	Può provocare allergie. Sconsigliato ai bambini.
E160c Vietato in Australia	Estratto di paprika, Capsantina, Capsorubina	Presente in natura. Estratto di paprika.	Può provocare allergie.
E160d Vietato in Australia	Licopina	Presente in natura. Estratto dai pomodori. Può essere prodotto da OGM.	
E160e	Beta-apo-8'-carotenale (C30)	Presente in natura.	
E160f	Estere etilico dell'acido beta-apo-8'-carotenico	Presente in natura. Estratto dalle piante.	
E161b	Luteina	Presente in natura. Derivato del carotene. Si trova anche nel tuorlo d'uovo.	
E161g	Cantaxantina	Presente in natura. Estratto da alcuni funghi e dalle penne di fenicottero.	
E162	Rosso di barbabietola, Betanina	Presente in natura. Estratto dalla barbabietola	
E163	Antociani	Presenti in natura. Estratti dalla buccia dell'uva rossa, come sottoprodotto dell'industria enologica. Si trovano nel succo cellulare di molti fiori, frutti, gambi, foglie.	

E170	Carbonato di calcio e Idrogenocarbonato di calcio	Coloranti superficiali, agenti addensanti e lubrificanti. Sostanze minerali molto diffuse in natura.	Tossico in alte dosi.
E171	Biossido di titanio	Colorante superficiale. Presente in natura. Estratto dalla ilmenite.	
E172	Ossidi e idrossidi di ferro	Coloranti superficiali. Sintetici.	
E173 Vietato in Australia	Alluminio	Colorante superficiale. Presente in natura sottoforma di bauxite.	Effetti nocivi se i reni non sono sani.
E174 Vietato in Australia	Argento	Colorante superficiale	
E175 Vietato in Australia	Oro	Colorante superficiale. Diffuso in natura.	
E180 Vietato in Australia	Litolrubina BK, Carminio B6 (Rosso)	Colorante superficiale (solo per la crosta dei formaggi). Sintetico.	Controindicato per allergici all'acido acetilsalicilico (aspirina) e per asmatici. Può provocare eruzioni cutanee.

1.3 Iperattività nei bambini

Tra la popolazione coloro che fanno più uso di coloranti, e dunque che sono più a rischio, sono i bambini, dato che tali sostanze si trovano soprattutto in caramelle, gelatine, chewing gum, bibite, gelati, minestre preconfezionate, latticini, sciroppi, marmellate, marzapane, frutta sciroppata e candita, biscotti, creme, pasticcini, torte e dolciumi vari.

Alcuni bambini sono più sensibili ai cibi trattati e mostrano effetti immediati, subito dopo l'ingestione di coloranti. I neonati hanno una limitata capacità di disintossicarsi, dovuta al prematuro sviluppo del fegato e degli enzimi che metabolizzano i veleni; inoltre, il peso esiguo del loro corpo può scatenare la tossicità.

I mutamenti repentini ed improvvisi che in questi anni hanno interessato la società, ed in particolare il nucleo familiare, hanno favorito la comparsa di nuove patologie infantili. In particolare, si è ravvisato un aumento del **Disturbo da Deficit di Attenzione o Iperattività** (sigla inglese ADHD), descritta per la prima volta nel 1845 dal medico Heinrich Hoffman, ma riconosciuta come vera e propria patologia solo nel 1902. L'ADHD

consiste in un disordine dello sviluppo neuro-psichico del bambino e dell'adolescente, caratterizzato da iperattività, impulsività ed incapacità a concentrarsi che si manifesta generalmente prima dei 7 anni d'età.

Secondo uno studio condotto dai ricercatori dell'Università di Southampton¹² (Gran Bretagna) per conto della *Food Standard Agency (FSA)*, l'autorità britannica sulla sicurezza alimentare, i coloranti artificiali contenuti negli alimenti sono estremamente pericolosi per la salute dei bambini, provocando un aumento di iperattività. In particolare, lo studio ha esaminato due gruppi di bambini presi dalla popolazione generale, con tendenze comportamentali diverse, eccetto quelli in cura per ADHD: il primo formato da 153 piccoli di 3 anni, il secondo da 144 bambini tra gli 8 e i 9 anni. I due gruppi sono stati ulteriormente suddivisi e seguiti da genitori, insegnanti ed osservatori che hanno compilato dei *reports* sul comportamento dei bambini nel corso dell'esperimento. Inizialmente, i bambini hanno seguito una dieta con alimenti privi di coloranti e conservanti. Dopo sei settimane, ai bambini è stata data in modo casuale o una bevanda contenente alcuni coloranti oppure un placebo, ovvero una bevanda con identico colore e sapore, ma senza le sostanze da testare. La miscela di coloranti e conservanti è stata utilizzata in dosaggi simili a quelli che un bambino potrebbe consumare in una giornata. Inoltre, per non influenzare i risultati, lo studio è stato condotto "in doppio cieco": nessuno dei partecipanti all'esperimento (bambini, genitori, insegnanti, osservatori) era al corrente di quale bevanda i bambini stessero assumendo di volta in volta. In un secondo momento, si è osservato il comportamento dei bambini a casa e a scuola. I più grandini sono stati anche sottoposti ad un test per valutare la capacità di attenzione nello svolgere un compito specifico. Il risultato ha dimostrato che i bambini che avevano preso la bevanda con gli additivi mostravano un comportamento iperattivo, distratto, agitato ed impulsivo. Inoltre, i ricercatori britannici, guidati da John Warner, hanno anche potuto constatare che questi atteggiamenti si associano spesso ad un aumento di aggressività e a comportamenti anti-sociali. La lista delle sostanze chimiche che hanno provocato queste conseguenze comprende un mix di coloranti sintetici costituito da: il giallo E102 (Tartrazina), l'arancione E104 (Giallo di chinolina), il giallo E110 (Giallo tramonto), il rosso E122 (Carmoisina), il rosso E124 (Ponceau 4R) ed il rosso E129 (Rosso allura AC), oltre al

conservante E211 (Sodio benzoato). Lo studio non è stato in grado di stabilire la base biologica di tale conseguenza, ma gli esperimenti hanno comunque dato risultati considerati attendibili dalla comunità scientifica.

Secondo le statistiche ufficiali, il 2,5% dei bambini britannici soffre dell'ADHD. Stime internazionali parlano, invece, di una cifra ben più alta, compresa tra il 5 e il 10%. L'impegno della FSA ha già portato nel Regno Unito ad una sorta di autoregolamentazione dei produttori, i quali dovranno fare a meno delle sei sostanze, sopra menzionate, entro la fine del 2009. L'EFSA, da parte sua, ha deciso di sottoporre a singola revisione la sicurezza di tutti i coloranti alimentari autorizzati nell'Unione europea, inclusi quelli impiegati nello studio in questione. Inoltre, benché non si sia potuta dimostrare l'evidenza scientifica di un legame tra le suddette sostanze e l'iperattività, alla fine del 2008 il Parlamento Europeo ha adottato quattro regolamenti su additivi, aromi ed enzimi alimentari e si è pronunciato per un miglioramento dell'etichettatura dei coloranti destinati alle derrate alimentari. In particolare, il regolamento 1333/2008 CE del 16 dicembre 2008, nell'Allegato V, stabilisce che i prodotti contenenti uno dei sei coloranti artificiali (E102, E104, E110, E122, E124, e E129) dovranno essere etichettati con un bollo sanitario di avvertimento (avvertenza analoga a quelle che figurano sui pacchetti di sigarette); infatti, alimenti e bevande che contengono tali coloranti dovranno essere così etichettati: "può influire negativamente sull'attività e l'attenzione dei bambini"; tale disposizione sarà applicata a decorrere dal 20 luglio 2010. Le imprese dovranno così decidere se continuare ad utilizzare gli additivi e soffrire gli effetti negativi dell'avvertimento che potrebbe avere sulle vendite, o investire in riformulazione.

In conclusione, in attesa che i nuovi sospetti vengano chiariti, gli esperti consigliano comunque di evitare per i bambini alimenti contenenti coloranti e di far bere loro soprattutto acqua e, nel caso, succhi di frutta al 100%. Tuttavia, nonostante le evidenze, non tutti sono d'accordo: costringere un bambino a non mangiare certi cibi può essere controindicato, dal punto di vista sociale, perché può renderlo "diverso" dai coetanei che invece continuano a farlo; tale opinione risulta in perfetto disaccordo con ciò che è stato dichiarato dai ricercatori dello studio britannico sul problema dell'inserimento sociale.

PARTE 2. I colori degli alimenti

2.1 L'importanza del colore: oltre la cromoterapia

Il colore dei cibi deriva dall'assorbimento delle diverse lunghezze d'onda luminose da parte di una o più sostanze coloranti naturali o artificiali, e la successiva riflessione o trasmissione di quelle lunghezze d'onda corrispondenti al colore che si percepisce in modo soggettivo (dal momento che la percezione del colore varia da persona a persona). In particolare, dal punto di vista chimico, le colorazioni sono dovute a peculiari diffrazioni della luce, oppure per l'assorbimento della luce degli elettroni di gas presenti nel doppio legame covalente tra atomi di carbonio in ibridizzazione sp^2 , come si hanno nelle insaturazioni dell'olio, oppure in molecole più complesse (idrocarburi aromatici, policiclici, lunghe catene di polinsaturi con un anello). I grassi possono filtrare variamente la luce che riflettono ed i colori delle carni che coprono, dando ai cibi che li contengono un aspetto traslucido oppure opalescente. Altri gruppi chimici che forniscono colorazione sono i tripli doppi legami nell'anello del benzene (che generano nubi elettroniche al di sopra dei legami, riflettenti la luce con modalità particolari), presente in molti composti naturali e non. I polialcol ciclici saturi come lo zucchero (saccarosio) hanno un aspetto cristallino, con un colore tendente al bianco per via della totale riflessione e rifrazione della luce che subiscono. In piante come le barbabietole, le molecole di glucosio sono impacchettate in lunghe catene glicosidiche, così in modo più ordinato e compatto, danno luogo al caratteristico colore porpora. Un colore simile (marron-porpora) si ha nel fegato, per via delle cellule ricche di glicogeno (macromolecola costituita da lunghe catene di glucosio unite con particolari legami).

Per nutrirsi in maniera sana e consapevole, si dà soprattutto attenzione al contenuto di nutrienti (proteine, carboidrati e lipidi) e di micronutrienti (vitamine e sali minerali), ma non si pensa mai al potere terapeutico dei colori del cibo. Ovviamente, capita di sentirsi attratti dal colore di un alimento, dalla luminosa freschezza dell'arancione di un melone, dal verde di un'insalata, dal rosso acceso di un pomodoro, dal bianco latteo di una mozzarella. Questi colori fanno venire l'acquolina in bocca e stimolano a nutrirsi di un

certo cibo, influenzando così le sensazioni di fame e sazietà ed addirittura anche il sapore percepito. Il perchè di questo sta nel fatto che l'energia vitale dell'organismo trae profondo vantaggio dall'assunzione del colore connaturato in un alimento: questo è il concetto su cui si basa la cromoterapia, una medicina integrativa, di origini antichissime, che usa i colori per aiutare il corpo e la psiche a ritrovare il loro naturale equilibrio. In altre parole, ogni cibo ha una sua specifica valenza cromatica che va direttamente ad agire sui livelli di energia, non solo fornendo i necessari principi nutritivi agli organi corrispondenti, ma anche influenzando, con la sua vibrazione, sullo stato psicologico, migliorando il rapporto con il cibo. Per fare qualche esempio, è molto comune il fatto che quando ci si sente stanchi, senza energia, si è istintivamente attratti da alimenti di colore arancione e giallo; quando si ha bisogno di depurarsi, di disintossicare l'organismo, oppure quando si hanno carenze di minerali, si è attratti da cibi di colore verde; quando sono invece il cervello ed il sistema nervoso ad aver bisogno di nutrimento, si desiderano alimenti di colore più scuro ed intenso, dal blu al viola.

I colori della dieta, in particolare di frutta e verdura, rappresentano, un'importante fonte di benessere per l'organismo umano. Infatti, per coprire il proprio fabbisogno nutrizionale, in termini di vitamine, sali minerali e fibre, gli esperti raccomandano di consumare quotidianamente piccole porzioni di alimenti caratterizzati da una pigmentazione rossa, gialla-arancio, verde, blu-viola e bianca. Inoltre, ogni colore è dato da specifiche sostanze che svolgono molteplici funzioni nell'organismo; non si tratta, dunque, solo di percezione sensoriale. Di seguito vengono descritte in dettaglio tali proprietà benefiche.

2.2 Gli alimenti rossi

Gli alimenti di colore rosso (quali ad esempio pomodori, peperoni, arance rosse, fragole, ciliegie, melagrane, anguria, ribes, uva rossa, peperoncino, rape rosse, ravanelli) si distinguono, innanzitutto, per le loro importanti proprietà antiossidanti, che contrastano l'invecchiamento cellulare, e per la capacità di prevenire tumori e patologie cardiovascolari, proteggendo anche il tessuto epiteliale. Queste proprietà dipendono dalla

presenza di polifenoli, prodotti del metabolismo secondario delle piante, che risultano particolarmente attivi nel prevenire l'ossidazione delle sostanze grasse. I principali polifenoli contenuti negli alimenti di colore rosso sono il licopene e gli antociani.

Il **licopene** è un carotenoide ed è il principale pigmento responsabile del colore rosso del pomodoro e di altri colori gialli e rossi caratteristici di alcuni frutti e verdure, quali ad esempio l'anguria, l'albicocca, il pompelmo rosa, la papaia. L'organismo non è in grado di sintetizzare il licopene e lo assorbe dai cibi; la presenza di lipidi nella dieta e la temperatura della cottura aumentano la sua biodisponibilità¹³. A differenza del β -carotene, il licopene non è provitaminico A, ma è stato dimostrato che rispetto agli altri carotenoidi, possiede un'altissima capacità antiossidante e antiradicalica, anche superiore al β -carotene. Inoltre, in caso di prolungata esposizione ai Raggi UV, il licopene esercita un'azione protettiva sulla pelle, allontanando il rischio del fotodanneggiamento. Sempre grazie alle sue proprietà antiossidanti, il licopene protegge l'organismo da malattie neurologiche, quali l'Alzheimer ed il Morbo di Parkinson, e previene alcune forme tumorali, quali il cancro al pancreas¹⁴, alla prostata, all'apparato digerente, alla cervice o collo dell'utero e alla mammella. Infine, la regolare assunzione di licopene diminuisce l'incidenza di alcune malattie cardiovascolari e dunque il rischio di aterosclerosi e di attacchi cardiaci.^{15,16,17,18}

L'altro principale componente presente negli alimenti rossi è rappresentato dalle **antocianine** o **antociani**, che fanno parte della grande famiglia dei flavonoidi. Questi ultimi sono tra i più importanti gruppi di pigmenti idrosolubili presenti nei vegetali e si ritrovano nei fiori e frutti così come negli arbusti e nelle foglie autunnali. La natura crea la sua tavolozza di colori a partire dallo scheletro dei flavonoidi attaccandovi gruppi diversi in punti diversi, legandovi differenti tipi di molecole glucidiche e cambiando l'acidità dell'ambiente in cui si trovano. Ad esempio, una delle classi principali di flavonoidi è costituita proprio dalle antocianidine, che in combinazione con le molecole glucidiche come il glucosio diventano antocianine. Il colore delle antocianine può variare dal rosso al blu a seconda del pH del mezzo in cui si trovano e della formazione di sali con metalli pesanti presenti in quei tessuti. La produzione e la quantità di questi pigmenti dipendono dal tipo di pianta e da altre condizioni esterne, quali natura del suolo, luce e temperatura.

Il vino rosso deve il suo colore alle antocianidine. Durante l'invecchiamento le antocianidine reagiscono con le molecole, incolori, ma amare, di altri flavonoidi che costituiscono un tipo di tannino. La reazione rimuove i tannini e migliora il gusto del vino. Nei vini molto invecchiati, la stessa reazione porta invece alla rimozione della antocianine rosse e lascia visibile il colore marrone dei tannini.

La **pelargonidina** è la più semplice delle antocianidine ed è responsabile del rosso del geranio domestico e contribuisce al colore delle fragole e dei lamponi maturi.

La **cianidina**, un'antocianidina con due gruppi -OH sull'anello benzenico di destra, fornisce i colori viola e rosso della tavolozza della natura; è responsabile del colore delle more mature e contribuisce ai colori dei ribes neri, dei lamponi, delle fragole, delle bucce di mele e delle ciliegie. Il suo colore è sensibile all'acidità dell'ambiente, in soluzione acida è rosso, ma in soluzione alcalina è viola. La natura mostra in questo caso la sua economia: i colori notevolmente diversi del fiordaliso e del papavero hanno in effetti la stessa origine. Nel fiordaliso la linfa è alcalina e la molecola di cianidina è blu, nel papavero la linfa è acida e la molecola di cianidina diventa rossa. Il cavolo rosso mantiene il suo colore, dovuto alla cianidina, se viene cotto in ambiente acido. I fiori a volte modificano l'acidità della loro linfa e cambiano colore dopo l'impollinazione per attirare meno l'attenzione degli insetti.

In generale, alimenti ricchi in antocianine sono il ribes, il mirtillo, la ciliegia, il cavolo rosso, l'uva, la fragola, il sambuco e le bacche. Questi composti si trovano nella polpa dei frutti oltre che sulla buccia e stimolano fortemente l'attività della vitamina P¹⁹. Fra le loro proprietà c'è anche quella di aumentare la quantità di vitamina C presente nelle cellule, la quale rappresenta uno dei principali responsabili del buon assorbimento del ferro contenuto in frutta e verdura. Inoltre, le antocianine aiutano le strutture articolari influenzando il metabolismo del collagene, proteggono la vista, proteggono contro la fragilità capillare e contro vari processi di invecchiamento o modificazioni cellulari provocati dall'ossigeno. L'influenza sulle strutture del collagene e la potente azione antiossidante fanno sì che i flavonoidi delle bacche siano estremamente utili nel trattamento dell'artrite e dell'indurimento delle arterie. Il succo di ciliegie si è dimostrato altamente benefico nel trattamento della gotta e le antocianine dei semi di uva

somministrate agli animali hanno eliminato le placche ateromatose e diminuito i livelli ematici di colesterolo^{20,21}; questi studi suggeriscono che gli alimenti ricchi di antocianine possono ridurre il rischio di malattie cardiovascolari.

Nell'uva da vino rosso sono presenti anche altri composti fenolici, quali il **resveratrolo** (non flavonoide) e le **catechine** (flavonoidi), che hanno dimostrato di avere delle proprietà antiossidanti, antitumorali ed antinfiammatorie^{22,23,24,25}. In particolare, al resveratrolo, rinvenuto nella buccia dell'acino d'uva, è attribuita azione antiteratogena e di fluidificazione del sangue, che può limitare l'insorgenza di placche trombotiche. Il resveratrolo è una delle fitoalessine prodotte naturalmente da parecchie piante, in difesa da agenti patogeni quali batteri o funghi. Esso è stato individuato nella ricerca originata per spiegare il "paradosso francese",²⁶ in cui si è notato che la popolazione francese, nel Sud della Francia, con alimentazione analoga a quella di alcune regioni degli Stati Uniti, sarebbe meno soggetta a problemi medici di natura cardiovascolare. Tuttavia, premesso che alcune fitoalessine sono effettivamente risultate attive nella rimozione delle deposizioni aterosclerotiche, le dosi di vino necessarie per una attività sensibile sono di gran lunga superiori alla dose giornaliera di vino sopportabile (occorrerebbe bere oltre quattro litri di vino al giorno, dose che potrebbe ipoteticamente migliorare la circolazione, ma che distruggerebbe le arterie ed il fegato).²⁷

La colorazione di tali sostanze è così forte da mascherare spesso gli altri pigmenti. Le antocianine proteggono le piante dai danni causati dai Raggi UV, assorbendo luce di una determinata lunghezza d'onda. Grazie ai loro colori questi pigmenti sono in grado di attirare insetti ed animali, provvedendo così un aiuto per la riproduzione delle piante ed il trasporto dei semi. Questi pigmenti possono essere, inoltre, utilizzati come indicatori di pH, virando dal rosso al violetto o blu con l'aumentare dell'alcalinità dell'ambiente.

Infine, secondo la cromoterapia alimentare, rosso è il colore della forza e della vitalità, antidepressivo, stimolante e usato contro molti disturbi dell'apparato respiratorio. I cibi di questo colore stimolano la fame ed il metabolismo in generale, riattivano tutte le funzioni dell'ultimo tratto dell'intestino facilitando l'eliminazione delle scorie e portano una ventata di energia alle ghiandole surrenali ed al sistema nervoso autonomo. Il risultato è che nell'organismo entra in circolo una maggiore quantità di noradrenalina, sostanza che

fa lavorare meglio e più in fretta le cellule adipose, e quindi ha un'azione "dimagrante". Inoltre, gli alimenti rossi accelerano il sistema linfatico, la seconda via d'uscita delle scorie, dopo l'intestino. Si ha bisogno di questi alimenti quando ci si sente abbattuti o si hanno carenze di ferro, dato che l'ossido di ferro è notoriamente rosso. Gli alimenti rossi oltre ad essere depurativi, grazie al loro alto contenuto di potassio, rinnovano le energie vitali.

2.3 Gli alimenti giallo-arancio

Come gli alimenti rossi, frutta e verdura giallo-arancio (quali ad esempio albicocche, pesche, meloni, limoni, arance, pompelmi, mandarini, mango, papaia, ananas, prugne gialle, zucca, carote, peperoni, mais) aiutano a prevenire i tumori, le patologie cardiovascolari e l'invecchiamento cellulare, potenziando anche la vista. Come per gli alimenti rossi, il segreto sono i carotenoidi ed i flavonoidi in generale, i quali agiscono prevalentemente a livello gastro-intestinale, neutralizzando la formazione dei radicali liberi e rafforzando le difese immunitarie.

I **carotenoidi** costituiscono il gruppo più ampio di pigmenti naturali. Sono un gruppo di composti liposolubili che proteggono le piante dai danni provocati dalla fotosintesi²⁸. Essi sono responsabili del colore arancione delle carote ma anche di quello rosso dei pomodori (licopene) e dello zafferano che, come è noto, a piccoli dosaggi appare giallo. Lo zafferano, oltre ai carotenoidi contiene altri elementi utili all'organismo, quali le vitamine B₁ e B₂; esso possiede, inoltre, ottime proprietà digestive grazie alla presenza di aromi naturali. Il carotenoide responsabile del colore giallo dello zafferano è la **crocina**, sostanza idrosolubile con proprietà antiossidante. In acqua la crocina tende a idrolizzarsi spontaneamente formando la crocetina, quasi insolubile, di colore più rossastro. Questo è uno dei motivi per cui la polvere di zafferano ravviva i suoi colori se bagnata.

I carotenoidi sono responsabili anche dei bellissimi colori fra il giallo e il rosso dell'autunno. Sono infatti contenuti nelle foglie assieme alla clorofilla verde ma sono oscurate da quest'ultima e non si vedono se non quando, a fine estate, la clorofilla si decompone, scolorandosi. Queste sostanze gialle o rosse, in realtà, non sono esclusive del

regno vegetale, essendo presenti anche in alcuni alimenti di origine animale, come nel dorato tuorlo dell'uovo ma anche nel fegato.

Studi epidemiologici hanno messo in evidenza una forte correlazione fra l'ingestione di carotenoidi e vari tumori dei tessuti epiteliali (polmoni, pelle, collo dell'utero, apparato gastrointestinale).²⁹ Più alto è il consumo di carotenoidi minore è il rischio di cancro e di malattie cardiovascolari, particolarmente nei fumatori.³⁰ Studi scientifici mostrano che i carotenoidi hanno proprietà antitumorali, antiossidanti e stimolano il sistema immunitario.^{31,32,33} Tuttavia, anche se molti carotenoidi sono antiossidanti in vitro in certe condizioni, resta ancora da provare che questo sia il loro meccanismo d'azione in vivo.

In particolare, l'alto contenuto di **β-carotene**, principale carotenoide presente in questi alimenti e anche nella maggior parte di verdure a foglia verde scuro, protegge l'organismo dai danni dovuti alla presenza dei radicali liberi; inoltre, esso viene assorbito con i grassi senza rischi di sovradosaggio, come può invece accadere attraverso un uso eccessivo di integratori dietetici. Il β-carotene ha anche una potente azione provitaminica ed antiossidante, essendo il precursore della vitamina A, importante per la crescita, la riproduzione, il mantenimento dei tessuti e le funzioni immunitarie. Peperoni, limoni ed arance, particolarmente ricche di vitamina C, hanno un'elevata funzione antiossidante e contribuiscono alla produzione del collagene. Nei frutti e nelle verdure gialle e arancioni le concentrazioni di β-carotene sono alte, ma sono presenti anche altri carotenoidi (anche non provitaminici), alcuni dei quali dotati di proprietà antiossidanti ed anticancro superiori al β-carotene.

L'altra importante famiglia di pigmenti vegetali, presenti negli alimenti gialli e arancioni, è rappresentata dai **flavonoidi** (già accennati nel paragrafo precedente). Il loro nome deriva da *flavus* (= giallo) e si riferisce al ruolo che giocano come pigmenti vegetali. La colorazione che donano ai tessuti dipende dal pH. Essi presentano proprietà antinfiammatorie, antiallergiche, antivirali ed anticancerogene^{34,35,36,37,38,39} e possono essere d'aiuto in molte patologie. Inoltre, le molecole dei flavonoidi sono assolutamente uniche, perché sono attive nei confronti di un'ampia varietà di ossidanti e radicali liberi.

A un particolare gruppo di chinoni, i cosiddetti **flavoni**, è dovuto il colore dorato del tè, del mais, dell'uva bianca e di alcune mele gialle, ma anche di cedri, limoni, mandarini ed arance e perfino di prodotti a cavallo fra regno vegetale e animale, come il miele, fatto dalle api con il polline dei fiori. Altrettanto importante notare come alcuni flavonoidi, come i flavonoli, pur non essendo colorati per l'occhio umano, assorbono molto fortemente nello spettro UV e possono quindi essere visti dagli insetti. Infatti, molto spesso si ritrovano al centro dei fiori e servono come guida per l'atterraggio.

Secondo la cromoterapia, il giallo è un'energia di tipo "caldo", ma è più leggero del rosso: è il colore adatto ad aiutare la digestione perché stimola la produzione di succhi gastrici e purifica l'intestino, riducendo il gonfiore addominale. Inoltre, il giallo è un colore antitristezza, che dipende da due carotenoidi: la **luteina** e la **zeaxantina**, sostanze antiossidanti che rinforzano la vista. Esse si trovano nei cibi gialli, i quali sono adatti a disintossicare il fegato e la cistifellea, e quindi anche a depurare l'organismo in generale. In particolare, la zeaxantina fa parte della famiglia delle xantofille, versioni leggermente ossidate del carotene, contenenti cioè atomi di ossigeno. La zeaxantina è responsabile, insieme al carotene, del colore del mais e del mango. Essa contribuisce anche al colore del tuorlo dell'uovo e del succo di arancia.

I cromoterapeuti sostengono che, essendo il sole fonte di vita, luce e calore, il colore giallo, e con esso lo zafferano, sono sinonimi di benessere, vitalità, bellezza, abbondanza, salute e gioia. Oggi nei paesi d'oriente ancora si usa regalare lo zafferano per augurare una vita lunga, prospera e felice.

L'arancione, anch'esso colore "caldo", è il risultato della combinazione dei raggi rossi e gialli: trovandosi a metà strada tra questi due colori, ha un'azione riscaldante, rallegrante ed energetica e nella dieta aiuta ad assimilare meglio i cibi e a risolvere i problemi di digestione.

2.4 Gli alimenti verdi

Gli alimenti di colore verde (quali ad esempio mele verdi, kiwi, lime, bietole, broccoli, indivia, lattuga, spinaci, asparagi, carciofi, zucchine, prezzemolo, basilico, piselli,

fave, tè verde) contengono clorofille, carotenoidi, flavonoidi, magnesio, acido folico e vitamina C, tutte sostanze fondamentali per rinforzare i vasi sanguigni, la vista e le ossa.

Le **clorofille**, responsabili del colore verde di questi alimenti, sono molecole complesse contenenti al loro interno un atomo di magnesio; si concentrano nel compartimento delle cellule vegetali in cui sono situati i cloroplasti. Durante la cottura dei vegetali verdi, il magnesio viene sostituito da due atomi di idrogeno e così il vegetale cambia colore, passando da verde brillante a verde oliva, e i composti cambiano nome: da clorofille diventano feofitine. Questo spiega perché le verdure, con la cottura, perdono la tipica brillantezza e lo smalto cromatico delle foglie fresche. Se comunque si vuole evitare la perdita di colore durante la cottura, è sufficiente aggiungere all'acqua di bollitura un po' di bicarbonato, che agisce come sostanza anti-idrogeno. È un trucco semplice, tra l'altro ampiamente impiegato nei ristoranti e nelle tavole calde. La clorofilla ha una potente azione antiossidante ed anticancro;⁴⁰ il prezzemolo, ad esempio, ha dimostrato di ridurre il rischio cancerogeno dei fritti,⁴¹ si consiglia dunque di consumarlo, insieme ad altre verdure verdi, ogni volta che si mangiano alimenti fritti, arrostiti o grigliati.

I **carotenoidi** contenuti in questi alimenti, invece, aiutano l'organismo a difendersi e a prevenire le patologie coronariche e molti tipi di tumore; inoltre, sono responsabili della vista e dello sviluppo delle cellule epiteliali. Ad esempio, la **luteina** è un carotenoide ampiamente diffuso in natura, in particolare negli ortaggi a foglia verde scuro come spinaci ed insalata, ed è un potente antiossidante dalla decisa azione protettrice della vista.

Le **catechine**, invece, flavonoidi contenuti nel tè verde, hanno mostrato attività antimutagena ed anticancerogena. Si osserva, infatti, che l'incidenza di tumori è inferiore nelle popolazioni che fanno un uso abbondante di questa bevanda.

Il **magnesio** è un minerale molto importante: favorisce il metabolismo dei carboidrati e delle proteine, stimola l'assorbimento del calcio, del fosforo, del sodio e del potassio, regola la pressione dei vasi sanguigni e la trasmissione dell'impulso nervoso.

Kiwi, broccoli, prezzemolo e spinaci sono molto ricchi di **vitamina C**: favoriscono quindi l'assorbimento del ferro contenuto nella frutta e nella verdura; hanno proprietà antiossidanti ed aiutano a prevenire malattie cardiovascolari, neurologiche e tumori.

Inoltre, gli ortaggi a foglia verde sono una grande fonte di **acido folico** e di **folati**, utili come strumento di prevenzione contro l'aterosclerosi e, nel caso dei neonati, del rischio di incompleta chiusura del canale vertebrale durante la gravidanza.

Infine, secondo la cromoterapia alimentare, il verde si colloca al centro tra i colori "freddi" e quelli "caldi" e svolge quindi una funzione di equilibrio: è il colore della natura, simbolo di rinnovamento e di speranza. Nella dieta è consigliato a chi tende a mangiare troppo velocemente in quanto aiuta a rallentare durante il consumo dei pasti. Il verde rappresenta armonia, equilibrio e favorisce la calma ed il rilassamento. L'effetto antistress e la sensazione di pace che questo colore diffonde si spiega dal fatto che il cristallino dell'occhio mette a fuoco la luce di questa tonalità più facilmente delle altre, senza alcuna fatica.

2.5 Gli alimenti blu-viola

Convenzionalmente, si definiscono blu (colore inesistente in natura nel settore frutticolo) quei vegetali che in realtà aggiungono al rosso scuro qualche sfumatura violacea. Sono blu, ad esempio, i mirtilli, le more, l'uva nera, le prugne o susine, i fichi, le melanzane, il radicchio.

I pigmenti che determinano il colore blu-viola di questi alimenti sono, come per gli alimenti rossi, gli **antociani** (dal greco *anthos* = fiore, *kyáneos* = blu); tali pigmenti blu si formano per chelazione con certi ioni metallici (ad esempio Fe^{3+} o Al^{3+}). Queste sostanze sono antiossidanti ottimi per respingere gli attacchi alla regolarità della circolazione sanguigna. Essi rafforzano le pareti venose ed arteriose, evitando pericolose degenerazioni e svolgono anche una preziosa funzione antiestetica, combattendo la formazione di capillari. Inoltre, le antocianine svolgono un'importante azione anticancro, prevengono l'aterosclerosi provocata da alti livelli di colesterolo ed inibiscono l'aggregazione piastrinica.

Gli alimenti blu-viola, oltre a proteggere la vista (soprattutto il mirtillo) e a prevenire tumori e patologie cardiovascolari, contribuiscono ad una corretta funzione urinaria (specie i frutti di bosco). Ribes e radicchio, oltre alle proprietà antiossidanti dovute

alla presenza di **vitamina C**, intervengono nella formazione della carnitina e del collagene. Il radicchio, inoltre, contiene il **β -carotene** precursore della vitamina A e, come anche fichi, ribes, more e prugne, il **potassio**, che protegge il tessuto osseo e combatte le patologie cardiovascolari e l'ipertensione. Le melanzane, invece, sono ricche **magnesio**, con l'ulteriore vantaggio di possedere pochissime calorie. Frutta e verdura blu-viola, infine, sono ricche di fibre e **carotenoidi**, attivi contro le patologie neuro-degenerative e l'invecchiamento cutaneo.

I cromoterapeuti sostengono che il blu è il colore della calma, dell'infinito, della pace, della serenità emotiva e dell'armonia: al contrario del colore rosso, ha spiccate proprietà calmanti e allontana la fame. Le onde elettromagnetiche del blu, colore del cielo, del mare, della notte, sono più corte di quelle rosse e gialle, sono più "delicate" e per questo si ritiene che abbiano un effetto calmante; secondo alcuni studi una luce blu è addirittura in grado di rallentare il battito cardiaco.

Anche il viola, colore "freddo", è un colore adatto per chi si mette a dieta, perché smorza il senso di fame. Inoltre, i cibi che vanno dal viola all'indaco, particolarmente ricchi di magnesio e di altri minerali, svolgono una benefica azione sul sistema nervoso e sulle facoltà intellettive superiori.

2.6 Gli alimenti bianchi

Bianco è il colore di mele, pere, uva bianca, banane, cipolle, aglio, finocchi, sedano, funghi, soia, riso e latte. L'antiossidante caratteristico dei frutti bianchi è un flavonoide: la **quercetina**. Chimicamente è un tetraossiflavonolo appartenente al gruppo dei flavonoli. In natura è presente nell'ippocastano, nella calendula, nel biancospino, nella camomilla, nell'iperico e nel ginkgo biloba, ma anche nel tè verde. La sua massima fruibilità si trova però nelle mele e nelle pere. Anche il colore del vino bianco è dovuto essenzialmente alla quercetina, che diventa di un marrone tanto più scuro quanto più il vino invecchia a causa dell'ossidazione della molecola. Un vino bianco molto giovane può presentare una sfumatura verdastra dovuta alla presenza di clorofilla che non è stata eliminata con la fermentazione. Da recenti studi, il consumo di quercetina pare

particolarmente indicato per prevenire stati infiammatori quali la prostatite. Specifica la sua proprietà di ripristinare il tocoferolo (vitamina E) dopo che questo si è trasformato in radicale libero. Una macedonia a base di mela, pera e banana, condita con po' di succo di limone per integrarla di vitamina C, può essere un autentico toccasana. Da non sottovalutare la sua utilità nel combattere la stitichezza.

Inoltre, frutta e verdura dal colore bianco rinforzano il tessuto osseo ed i polmoni. Ricche di vitamine, fibre e sali minerali, contengono anche gli **isotiocianati**, ottimo strumento di prevenzione contro l'invecchiamento cellulare. Il **selenio** (presente prevalentemente nei funghi) aiuta a prevenire l'ipertensione e le anemie.

Aglio, cipolle e porri contengono anche sostanze solforate, come l'**allicina** e il **diallil-disolfuro** (responsabili dell'odore pungente di questi alimenti), che rendono il sangue più fluido e meno incline alla formazione di trombi. Molti studi clinici hanno dimostrato che questi alimenti abbassano il colesterolo nel sangue, abbassano l'ipertensione, abbassano lo zucchero ematico nei diabetici, stimolano le reazioni di disintossicazione, rafforzano il sistema immunitario ed hanno proprietà anticancro ed antimicrobiche.⁴²

Il finocchio, e soprattutto la soia, contengono **fitoestrogeni**, sostanze che rendono utile la terapia di molti disturbi femminili, in particolare in menopausa. Inoltre, il finocchio ed il sedano sono ricchi di **cumarine**, sostanze utili nella prevenzione del cancro, che stimolano l'attività di alcuni leucociti e tonificano il sistema vascolare.

L'energia bianca per i cromoterapeuti rivitalizza l'organismo e lo depura. Infatti, bianco è il colore simbolo della purezza e della pace.

Per concludere, molti dei pigmenti che si trovano in tutti gli alimenti sopra menzionati vengono, come descritto nei paragrafi precedenti, utilizzati dalle industrie alimentari come coloranti naturali da aggiungere ai cibi (ad esempio clorofilla, carotene, luteina, antociani). Tuttavia, ciò non significa che queste sostanze necessariamente svolgano le stesse attività terapeutiche, quando aggiunte ai cibi, di quando si trovano naturalmente negli alimenti. Anzi, mentre da un lato sono chiaramente dimostrati gli effetti benefici di tali composti naturalmente presenti negli alimenti, dall'altro esistono dei dubbi

sulla loro innocuità quando utilizzati come coloranti naturali, soprattutto in dosi massicce ed associati ad altri coloranti o additivi. Questo può essere dovuto al fatto che l'estrazione di tali pigmenti dai vegetali (per ottenere i coloranti naturali) avviene con acidi diluiti e vari solventi, tracce dei quali potrebbero rimanere nel prodotto finito anche dopo essiccazione. Inoltre, tali composti possono subire parziali modifiche alla struttura molecolare o interagire con agenti chimici o fisici generando delle variazioni sensibili e spesso anche connotabili ad occhio nudo nel corso dei processi di lavorazione e di stoccaggio.^{43,44} Infine, tutte le proprietà salutari associate a frutta e verdura sono dovute anche alla presenza di vitamine, minerali, zuccheri e fibre che, agendo spesso in modo sinergico con i pigmenti presenti (carotenoidi, flavonoidi, clorofilla), contribuiscono al benessere dell'organismo e che ovviamente non si trovano nei coloranti naturali, né nei cibi che maggiormente li contengono. Infine, non è buona educazione alimentare quella di consumare alimenti che non siano naturali, ma che anzi siano delle imitazioni della natura, come alimenti o pseudo-alimenti (barrette, pillole, integratori in generale) ad esempio arricchiti di macronutrienti e di pigmenti, antiossidanti, vitamine, sali minerali e fibre.

È da tener presente, comunque, che la pericolosità dei coloranti alimentari naturali è sicuramente inferiore a quella dei coloranti artificiali. Tuttavia, come descritto nei paragrafi precedenti, i coloranti di origine naturale sono in genere più costosi e meno stabili di quelli di sintesi e per queste due ragioni, purtroppo, le industrie alimentari utilizzano maggiormente i secondi.

2.7 La dieta a colori: la tavolozza della salute

Le più recenti indagini ed i rilevamenti sui consumi alimentari mostrano quanto sia forte il legame tra alimentazione e salute e come le persone siano sempre più attente e sensibili al proprio benessere, che si raggiunge con un'alimentazione variata ed uno stile di vita attivo. In particolare, numerosi studi scientifici confermano che il consumo quotidiano di almeno cinque porzioni di frutta e verdura, sia cruda che cotta, mantiene il benessere dell'organismo, senza che esso necessiti di integratori. Ciascun frutto e ortaggio, infatti, come descritto nei paragrafi precedenti, ha una sua composizione caratterizzata dalla

presenza di acqua, zuccheri, vitamine, minerali, fibre e *phytochemicals*. Questi ultimi sono composti organici che catturano l'energia del sole, responsabile della vita nel mondo vegetale, dando a frutta e ortaggi colori vivaci ed invitanti. Essi non solo sono importanti per la fotosintesi (la clorofilla), ma proteggono le piante dai danni provocati dalla stessa (carotenoidi), dalle condizioni atmosferiche avverse e dagli attacchi di funghi e parassiti vari (ad esempio le fitoalessine come il resveratrolo). Scegliendo tutti i giorni cinque prodotti di colore diverso: rosso, giallo-arancio, verde, blu-viola e bianco, si costituisce uno scudo protettivo anche per l'organismo umano. I *phytochemicals*, infatti, non hanno funzione nutritiva, ma essendo degli importanti antiossidanti, antitumorali e non solo, riducono il rischio di molte patologie come quelle cardiovascolari, il diabete, l'ipercolesterolemia ed i tumori. Inoltre, frutta e verdura assicurano un rilevante apporto di elementi ad alto valore nutritivo ed allo stesso tempo consentono di limitare la quantità di calorie assunte grazie al ridotto contenuto di grassi ed all'elevato potere saziante. Esse, infine, conferiscono alla nostra alimentazione le caratteristiche tipiche della dieta mediterranea e arricchiscono di gusto e di colore la nostra buona tavola. Perciò mangiare in modo fresco, naturale e ricco di colori è allo stesso tempo salutare e allegro.

Di seguito è riportata una dieta a colori composta da quattro liste giornaliere da alternare nell'arco della settimana. La dieta è fisiologica, di 2000 Kcal, di cui il 16% rappresentato dalle proteine (80 g), il 30% dai grassi ed il 54% dai carboidrati. Ogni lista, costituita da cinque pasti, contiene cinque porzioni di frutta e verdura (tre di frutta e due di verdura) di colori diversi associati ai colori degli altri alimenti (carne, pesce, uova, latte e derivati). La distribuzione dei carboidrati è: 20% a colazione, 10% negli spuntini e 30% a pranzo e cena. La quantità di condimenti (olio extra vergine di oliva da utilizzare a crudo) varia ad ogni lista: 5 g di olio corrispondono ad un cucchiaino da caffè.

Prima lista:

<i>PASTO</i>	<i>COLORI</i>	<i>ALIMENTI</i>	<i>QUANTITÀ</i>
<i>Colazione</i>	BIANCO BLU-VIOLA ROSSO	Latte o yogurt Pane bianco e marmellata di frutti di bosco Ciliegie	g 200 g 30 g 30 g 150
<i>Spuntino metà mattina</i>	GIALLO- ARANCIO	Melone e pane bianco	g 150 g 30
<i>Pranzo</i>	ROSSO BIANCO VERDE	Pasta al pomodoro Mozzarella (o crescenza, feta, caciottina fresca) Fagiolini	g 100 g 100 g 200
<i>Spuntino metà pomeriggio</i>	BLU-VIOLA	Succo di frutta ai mirtilli e pane bianco	g 150 g 30
<i>Cena</i>	VERDE ROSSO GIALLO- ARANCIO	Risotto con asparagi Carne rossa magra alla pizzaiola Peperoni gialli	g 100 g 100 g 200
<i>Condimenti</i>	Olio extra vergine d'oliva (a crudo)		g 30

Seconda lista:

<i>PASTO</i>	<i>COLORI</i>	<i>ALIMENTI</i>	<i>QUANTITÀ</i>
<i>Colazione</i>	BIANCO GIALLO- ARANCIO ROSSO	Latte o yogurt Pane bianco e marmellata di albicocche Spremuta di arance rosse	g 200 g 30 g 30 g 150
<i>Spuntino metà mattina</i>	BIANCO	Pera e pane bianco	g 150 g 30
<i>Pranzo</i>	BLU-VIOLA ROSSO VERDE	Pasta con radicchio Prosciutto crudo magro (o bresaola) Bieta	g 100 g 50 g 200
<i>Spuntino metà pomeriggio</i>	GIALLO- ARANCIO	Pesca e pane bianco	g 150 g 30
<i>Cena</i>	VERDE BIANCO BLU-VIOLA	Risotto al pesto Merluzzo (o altri pesci non grassi) Melanzane	g 100 g 150 g 200
<i>Condimenti</i>	Olio extra vergine d'oliva (a crudo)		g 50

Terza lista:

<i>PASTO</i>	<i>COLORI</i>	<i>ALIMENTI</i>	<i>QUANTITÀ</i>
<i>Colazione</i>	BIANCO ROSSO VERDE	Latte o yogurt Pane bianco e marmellata di fragole Kiwi	g 200 g 30 g 30 g 150
<i>Spuntino metà mattina</i>	BLU-VIOLA	Susine e pane bianco	g 150 g 30
<i>Pranzo</i>	VERDE GIALLO- ARANCIO ROSSO	Pasta con zucchine 2 uova medie Rape rosse	g 100 g 120 g 200
<i>Spuntino metà pomeriggio</i>	BIANCO	Mela e pane bianco	g 150 g 30
<i>Cena</i>	GIALLO- ARANCIO BIANCO VERDE	Risotto con zucca Pesce azzurro (salmone, sgombro, tonno, sarda, sardine, alici) Spinaci	g 100 g 100 g 200
<i>Condimenti</i>	Olio extra vergine d'oliva (a crudo)		g 35

Quarta lista (con legumi):

<i>PASTO</i>	<i>COLORI</i>	<i>ALIMENTI</i>	<i>QUANTITÀ</i>
<i>Colazione</i>	BIANCO BLU-VIOLA GIALLO- ARANCIO	Latte o yogurt Pane bianco e marmellata di prugne Succo di pompelmo	g 200 g 30 g 30 g 150
<i>Spuntino metà mattina</i>	ROSSO	Anguria e pane bianco	g 150 g 30
<i>Pranzo</i>	VERDE BIANCO ROSSO	Pasta con carciofi Caciottina mista (o caciottina di pecora, scamorza, provola affumicata fresca) Peperoni rossi	g 100 g 50 g 200
<i>Spuntino metà pomeriggio</i>	BLU-VIOLA	Fichi e pane bianco	g 150 g 30
<i>Cena</i>	VERDE BIANCO GIALLO- ARANCIO	Riso con piselli o fave Carne bianca (tacchino, pollo, coniglio) Carote e finocchi	g 40 g 40 g 100 g 250 g 200
<i>Condimenti</i>	Olio extra vergine d'oliva (a crudo)		g 40

In queste liste non si è tenuto conto della stagionalità dei prodotti, dunque è ovvio che le liste andranno poi modificate in base a questo e personalizzate anche a seconda dei gusti e delle esigenze del soggetto interessato. La frutta e la verdura, infatti, può essere sostituita con altri tipi dello stesso colore; la frutta anche con succhi di frutta senza zucchero. Inoltre, si possono fare delle macedonie o delle insalate miste contenenti tutti e cinque i colori ed utilizzarle ogni volta che nella lista c'è la frutta o la verdura, in questo modo la varietà è ancora più evidente. Possono essere utilizzate anche spezie ed erbe aromatiche per dare un tocco di colore in più ad ogni piatto: ad esempio delle foglie di basilico fresco sulla pasta al pomodoro, o un pizzico di macinato di peperoncini rossi sulla pasta alle zucchine.

Sicuramente l'estate offre più possibilità di scelta tra i vari colori dei prodotti freschi e naturali, ma anche d'inverno ci si può "attrezzare" utilizzando, oltre ai prodotti di stagione, prodotti surgelati di qualità o conserve fatte in casa.

In genere, si consiglia di consumare con moderazione patate e carote come verdura, e banane, mandarini, uva, melagrane e cachi come frutta, perché sono più caloriche degli altri tipi. La pasta ed il riso possono essere sostituiti tra loro e con orzo, farro o polenta. Il pane bianco (g 30) presente a colazione e negli spuntini può essere sostituito con g 20 di fette biscottate, biscotti secchi o cereali.

Per concludere, a volte il ritorno al passato può essere d'aiuto. Si pensi che anche nel medioevo i colori avevano grande importanza nella composizione del cibo: un cuoco che per un piatto necessitava del bianco abbinava riso, mandorle o carne di pollo, se invece decideva di usare il giallo usava tuorli d'uovo e zafferano. Le salse poi, che non avevano lo scopo di nutrire ma di ravvivare o correggere il gusto delle vivande, venivano preparate di svariati colori e servite in diverse ciotole, le une accanto alle altre. Il commensale sceglieva la salsa più in base al colore manifesto che al sapore presunto. La tavolozza dei cuochi medievali era formata da colori naturali ottenuti da bietole, spinaci, prezzemolo e basilico, o da spezie come cannella e zafferano, o ancora da frutti come uva nera, more e prugne.

Infine, è proprio il caso di dire che "anche l'occhio vuole la sua parte" e per mangiare sano "bisogna combinarne di tutti i colori": una tavola arcobaleno è bella e ci assicura una dieta equilibrata e salutare.

CONCLUSIONI

Negli ultimi decenni l'utilizzo da parte delle industrie alimentari di additivi nei cibi, in particolare dei coloranti, è cresciuto notevolmente per rendere più appetibili i prodotti, migliorando l'attrattiva visiva, e soddisfare le aspettative del consumatore, sempre più attento alla propria salute ed alla ricerca di alimenti che siano sicuri e di qualità. E' molto comune, infatti, giudicare la qualità di un alimento soprattutto dal suo aspetto; in un'epoca in cui l'immagine e l'apparenza giocano un ruolo fondamentale, anche il cibo ha la sua parte. Tuttavia, la maggior parte dei consumatori non è a conoscenza degli effetti dannosi che i coloranti alimentari possono provocare all'organismo e ne fanno un uso inconsapevole.

Esiste una regolamentazione in materia di additivi, ma con dei limiti a mio avviso da non sottovalutare. Ad esempio, alcuni coloranti sono stati vietati perché ritenuti tossici e dunque dannosi per l'organismo; tuttavia, altri (sia naturali che artificiali) definiti anch'essi tossici e potenzialmente allergenici o cancerogeni sono ancora ammessi in commercio entro certi limiti di dosaggio. Il problema è che si possono consumare innumerevoli combinazioni di coloranti, senza sapere in realtà le dosi che si ingeriscono e se si superano i limiti stabiliti; inoltre, le dosi quotidiane autorizzate non tengono conto di possibili ipersensibilità personali. Anche i test tossicologici sollevano delle problematiche: nessun animale di laboratorio vive quanto un uomo (75 anni in media), è quindi impossibile studiare gli effetti a lungo termine; alcuni effetti sono difficili da riscontrare sugli animali di laboratorio (ad esempio mal di testa, stato depressivo); infine, gli studi di tossicità non si occupano affatto degli effetti combinati di diversi coloranti assorbiti simultaneamente.

La cosa ancora più sconvolgente è che a rischio sono principalmente i bambini, dato che i coloranti alimentari sono contenuti soprattutto nei cibi che loro consumano purtroppo abitualmente, come caramelle, gelati, bibite, sciroppi, marmellate, biscotti, pasticcini e dolci vari. Un esempio, a mio parere, eclatante di pericolosità di tali sostanze è dato dal recente studio scientifico britannico che ha messo in evidenza la forte relazione tra il Disturbo da Deficit di Attenzione o Iperattività nei bambini e l'utilizzo di una

combinazione di 6 coloranti artificiali e un conservante. Inoltre, con il colorante il prodotto viene manipolato ed il colore ottimizzato mascherando molto spesso cibi di per sé scadenti. Ritengo, dunque, che i coloranti siano sostanze inutili, ingannevoli e dannose per il consumatore ed evitarli è sicuramente giusto, soprattutto per i bambini. È, infatti, inconcepibile che queste sostanze vengano utilizzate per nascondere una scarsa qualità dei prodotti e possano manifestarsi talvolta come veleni per l'organismo.

D'altra parte, è anche vero che il colore, come quello degli alimenti, è una delle caratteristiche sensoriali fondamentali che influenza lo stato psicologico di una persona. Dunque, non si deve rinunciare alla scelta di alimenti che abbiano dei colori vivaci ed invitanti, ma la soluzione non è certo quella di scegliere "alimenti colorati" (con coloranti aggiunti), bensì optare per "i colori degli alimenti" (come frutta e verdura). Questo è il modo migliore per soddisfare la vista e nello stesso tempo mangiare cibi che siano buoni e salutari sia per il corpo che per la mente.

È noto che seguendo una dieta a colori, costituita da almeno cinque porzioni di frutta e verdura di colori diversi (rosso, giallo-arancio, verde, blu-viola e bianco), si assicura all'organismo il fabbisogno di nutrienti ed il benessere in generale. Tali alimenti posseggono, infatti, molteplici proprietà tra le quali quella antiossidante e quella antitumorale, prevenendo malattie quali il diabete, l'ipertensione, i disturbi cardiovascolari ed i tumori, che rappresentano le principali cause di morte della società attuale.

Purtroppo, le pressioni commerciali sono sempre fortissime e non è possibile debellare in poco tempo certi ingranaggi economici in nome della salute. Se il consumatore, però, informato, evita prodotti a rischio (leggendo attentamente le etichette) conduce il produttore ad abbandonare certe sostanze, facilitando così la legge a prendere maggiori provvedimenti; dunque, l'informazione e l'educazione alimentare diventano fondamentali.

Infine, seguire una dieta sana, varia ed equilibrata, senza dimenticare frutta e verdura di colori diversi, e svolgere uno stile di vita attivo sono le due regole indispensabili per poter vivere bene, a lungo e con un tocco di allegria in più.

BIBLIOGRAFIA

Libri e materiale didattico del Master:

- Ziegler, E.E.; Filer, L.J. Conoscenze attuali in nutrizione. *Piccin Nuova Libreria* 2002.
- Murray, M.T. Il potere curativo dei cibi. *Red edizioni* 1997.
- Fidanza, F.; Liquori, G. Nutrizione umana. *Idelson* 1995.
- Prof. Miggiano, G.A.D. Lezioni su: flavonoidi, sostanze fenoliche e tannini.
- Dott.ssa Lombardi, E. Lezione sul licopene. Lezione sul vino.

Siti Internet:

- www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
- www.efsa.europa.eu
- www.europa.eu/legislation_summaries/consumers/index_it.htm
- www.ministerosalute.it
- www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel
- www.eufic.org
- www.tkk.it
- www.minerva.unito.it/Chimica&Industria/Dizionario/DizRubrica.htm
- www.alimentipedia.it
- www.adieta.it/alimentazione/estate-colori-frutta-tavolozza-salute.html
- www.itis-molinari.eu/studenti/progetti/colori/alimenti.htm
- www.wikipedia.org

Studi scientifici (con riferimento nel testo):

¹ Torrisi, V.; Trincali, G.; Veca, R. (I.R.M.A. s.r.l. - Istituto Ricerca Medica e Ambientale – Acireale). Un caso di grave shock anafilattico causato dal giallo di chinolina (E104) contenuto in un farmaco, diagnosticato con il Cellular Antigen Stimulation Test (C.A.S.T.). 2004.

² ADRAC – Australian Adverse Drug Reactions Bulletin. Patent blue V and anaphylaxis 2002, 21, 10.

³ Wöhrl, S.; Focke, M.; Hinterhuber, G.; Stingl, G.; Binder, M. Near-fatal anaphylaxis to patent blue V. *Br. J. Dermatol.* 2004, 150, 1037-8.

⁴ Mansouri, R.; Chicken, D.W.; Keshtgar, MR. Allergic reactions to patent blue dye. *Surg. Oncol.* 2006, 15, 58.

⁵ Lanitis, S.; Filippakis, G.; Sidhu, V.; Al Mufti, R.; Lee, T.H.; Hadjiminias, D.J. Atypical anaphylactic reaction to Patent Blue during sentinel lymph node biopsy for breast cancer. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 2008, 90, 338-9.

⁶ Blue Patent V: quali rischi nasconde questo colorante? *Agenzia Italiana del Farmaco*. 2008, BIF XV N.5.

-
- ⁷ Weber, R.W. Food additives and allergy. *Ann. Allergy* 1993, 7, 183-192.
- ⁸ Denning, D.W.; Vijteratnam, R. Colouring agents in medicine for asthmatic children. *Lancet* 1985.
- ⁹ Pollock, I.; Young, E.; Stoneham, M. Survey of colouring and preservative in drug. *Br. MED. J.* 1989.
- ¹⁰ Errigo, E.; Torre, M.L.; Torre S. Il problema degli additivi nelle preparazioni farmaceutiche ed alimentari. *Minerva Medica, Torino*, 2000.
- ¹¹ AIAB - Associazione Italiana Agricoltura Biologica. *Newsletter settimanale Bioagricoltura Notizie*.
- ¹² **Stevenson, J.; Sonuga-Barke, E.; Warner, J. Chronic and acute effects of artificial colourings and preservatives on children's behaviour. *Lancet*. 2007.**
- ¹³ Porrini, M.; Riso, P.; Testolin, G. Absorption of lycopene from single or daily portions of raw and processed tomato. *Br. J. of Nutrition* 1998, 80, 353-361.
- ¹⁴ Nkondjock, A.; Ghardirian, P.; Johnson, K.; Krewski, D. Dietary intake of lycopene is associated with reduced pancreatic cancer risk.
- ¹⁵ Rissanen, T.; Voutilainen, S.; Nyssönen, K.; Salonen, J.T. Lycopene, atherosclerosis, and coronary heart disease.
- ¹⁶ Sesso, H.D.; Buring, J.E.; Nortas, E.P.; Garland, J.M. Plasma lycopene, other carotenoids, and retinol and the risk of cardiovascular disease in men. *Am. J. Clin. Nutr.* 2005, 81, 990-7.
- ¹⁷ Riso, P.; Visioli, F.; Grande, S.; Guarnieri, S.; Gardana, C.; Simonetti, P.; Porcini, M. Effect of a tomato-based drink on markers of inflammation, immunomodulation, and oxidative stress. *J. Agric. Food Chem.* 2006, 54, 2563-2566.
- ¹⁸ Bose, K.S.C.; Agrawal, B.K. Effect of lycopene from cooked tomatoes on serum antioxidant enzymes, lipid peroxidation rate and lipid profile in coronary heart disease. *Singapore Med. J.* 2007, 48 (5), 415.
- ¹⁹ Kuhnau. The flavonoids. *Op. cit.*
- ²⁰ Blau, L.W. Cherry diet control for gout and arthritis. *Texas report on biology and medicine* 1950, 8, 309-11.
- ²¹ Wegrowski, J.; Robert, A.M.; Moczar, M. The effect of procyanidolic oligomers on the composition of normal and hypercholesterolemic rabbit aortas. *Biochemical Pharmacology* 1984, 33, 3491-97.
- ²² Auger, C.; Al-Awwadi, N.; Bornet, A.; Rouanet, J.M.; Gasc, F.; Cros, G.; Teissedre, P.L. Catechins and procyanidins in Mediterranean diets. *Food Research International* 2004, 37, 233-245.
- ²³ Arts, I.C.W.; van de Putte, B.; Hollman, P.C.H. Catechin contents of foods commonly consumed in the netherlands. 1. Fruits, vegetables, staple foods, and processed foods. *J. Agric. Food Chem.* 2000, 48, 1746-1751.

-
- ²⁴ Arts, I.C.W.; van de Putte, B.; Hollman, P.C.H. Catechin contents of foods commonly consumed in the netherlands. 2. Tea, wine, fruei juices, and chocolate milk. *J. Agric. Food Chem.* 2000, 48, 1752-1757.
- ²⁵ Yilmaz, Y. Novel uses of catechins in foods. *Trends in Food Science & Technology* 2006, 17, 64-71.
- ²⁶ Kanner, J.; Frankel, E.; Granit, R. Natural antioxidants in grapes and wines. *J. Agric. Food Chem.* 1994, 42, 64-69.
- ²⁷ Gu, X.; Creasy, L.; Kester, A. Capillary electrophoretic determination of resveratrol in wines. *J. Agric. Food Chem.* 1999, 47, 3323-3277.
- ²⁸ Olson. Vitamin A. *Op. cit.*
- ²⁹ Ziegler, R.G. A review of epidemiologic evidence that carotenoids reduce the risk of cancer. *Journal of Nutrition* 1989, 119-22.
- ³⁰ Krinsky N.I. Action of carotenoids in biological systems. *Annu. Rev. Nutr.* 1993, 13, 561-587.
- ³¹ Bendich, A.; Olson, J.A. Biological actions of carotenoids. *FASEB Journal* 1989, 3, 1927-32.
- ³² Krinsky, N.I. Carotenoids and cancer in animal models. *Journal of Nutrition* 1989, 119, 123-26.
- ³³ Bendich, A. Carotenoids and the immune response. *Journal of Nutrition* 1989, 112-15.
- ³⁴ Cody, V.; Middleton, E.; Harborne, J.B.; Beretz, A. *Plant flavonoids in biology and medicine, vol. 2: Biochemical, Pharmacological and Structur-activity Relationships.* 1988.
- ³⁵ Kuhnau, J. The flavonoids: a class of semi-essential food components: their role in human nutrition. *World Review of Nutrition and Diet* 1976, 24, 117-91.
- ³⁶ Havsteen, B. Flavonoids, a class of natural product of high pharmacological potency. *Biochemical Pharmacology* 1983, 32, 1141-48.
- ³⁷ Peterson, J.; Dwyer, M.S.J. Flavonoids: dietary occurrence and biochemical activity. *Nutrition Research* 1998, Vol. 18, No. 12, 1995-2018.
- ³⁸ Amella, M.; Bronner, C.; Briancon, F. Inhibition of mast cell histamine release by flavonoids and bioflavonoids. *Planta Medica* 1985, 51, 16-20.
- ³⁹ Busse, W.W.; Kop, D.E.; Middleton, E. Flavonoid modulation of human neutrophil function. *Journal of Allergic and Clinical Immunology* 1984, 73, 801-9.
- ⁴⁰ Ong, T.; Whong, W.Z.; Stewart, J.; Brockman, H.E. Chlorophyllin: a potent antimutagen against environmental and dietary complex mixtures. *Mutation Research* 1986, 173, 111-15.
- ⁴¹ Ohyama, S.; Kitaori S.; Kawano, H. Ingestion of parsley inhibits the mutagenicity of male human urine following consumption of fried salmon. *Mutation Research* 1987, 192, 7-10.
- ⁴² Murray, M.T. Healing power of herbs. *Rocklin, Calif.: Prima Press.* 1991.
- ⁴³ Mackinney, G.; Little, A. Color of foods. *The AVI Publishing Company, Westport Connecticut* 1962, 1-35.
- ⁴⁴ Walford, J. Developments in food colours-1: Food Colorimetry. *Applied Science Publishers, LTD London* 1980, 29-32, 189-217.